00053257

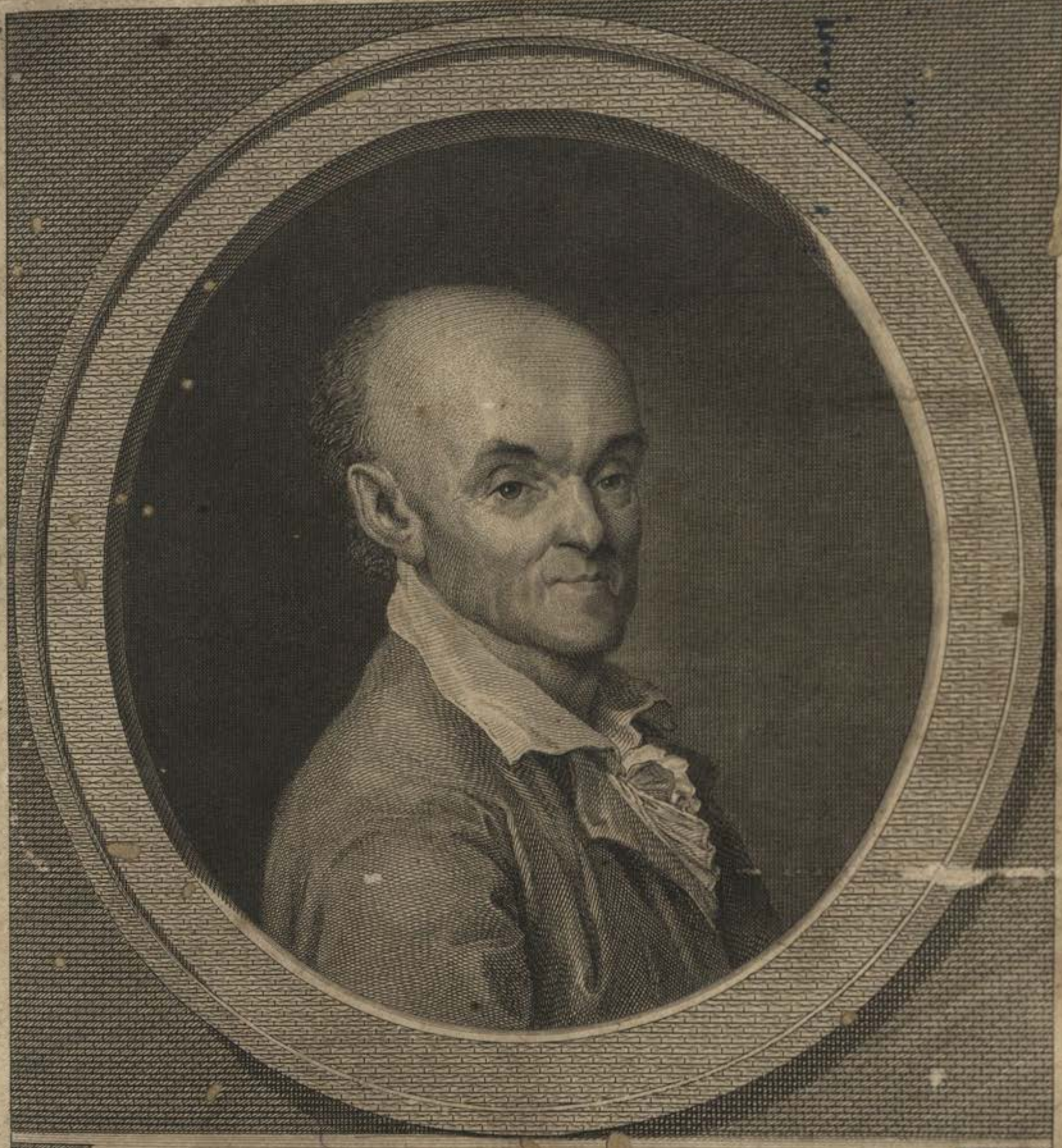
Digitized with financial assistance from
Observer Research Foundation
on 17 May, 2019

ASTRONOMIE

PAR

JÉRÔME LE FRANÇAIS (LA LANDE).

B 786



JÉROME DE LA LANDE.

DE [illegible] JANVIER.

J. Ely del. 1790. A. de St. Aubin sculp.

ASTRONOMIE

PAR

JÉRÔME LE FRANÇAIS (LA LANDE),

De l'Académie des sciences de Paris; de celles de Londres, de Pétersbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, etc.; Inspecteur du College royal, et Directeur de l'Observatoire de l'École royale militaire.

TROISIEME ÉDITION, REVUE ET AUGMENTÉE.

TOME PREMIER.

53257

A PARIS,

Chez la Veuve DESAINT, rue du Foin Saint-Jacques.

DE L'IMPRIMERIE DE P. DIDOT L'AÎNÉ.

M. DCC. XCII.

520
FraiAst
53257

00053257

PRÉFACE.

CET ouvrage est le fruit de 40 ans de travail, et le résultat de tout ce qui s'est fait depuis 2500 ans en astronomie. La premiere édition parut en 1764 : nous avions alors en françois trois ouvrages où l'on pouvoit apprendre l'astronomie, faits par Cassini le fils, M. le Monnier, et la Caille. Cependant je ne crus pas que le mien fût inutile, parceque les progrès continuels de cette science me fournissoient beaucoup d'objets nouveaux à traiter, et que le public avoit besoin d'un livre plus étendu que ceux dont je viens de parler. J'entrepris donc de rassembler en un seul corps tout ce que l'on savoit d'astronomie, sans omettre aucune des branches de cette vaste science. Me trouvant ainsi obligé de former un nouvel ouvrage, je me fis un nouveau plan, et je vais en faire l'exposition. Avant d'entreprendre la lecture d'un livre il importe d'en connoître l'ordre et le systême, d'entrer dans les vues de l'auteur, et d'avoir une idée de l'importance des matieres qu'il a traitées ; c'est à quoi je destine cette préface.

Il seroit à souhaiter que les livres d'astronomie devinssent plus fréquens et plus connus ; l'étude en deviendroit plus attrayante et moins seche ; elle seroit bientôt un objet plus général d'émulation et de curiosité. L'astronomie est peut-être la seule science de laquelle nous n'ayons point eu de traité complet depuis l'Almageste de Riccioli, publié en 1651, qui même ne contenoit rien du tout sur la partie organique, ou sur

les instrumens ; c'est là le premier motif qui m'a fait entreprendre celui-ci.

Les astronomes n'ont pas besoin de livres élémentaires ; ils peuvent puiser dans les sources, et rassembler eux-mêmes ce qui se trouve dispersé dans les mémoires et dans les ouvrages des autres astronomes: mais quand on s'est dévoué au progrès des sciences, on doit compte au public du fruit de ses travaux ; on desire qu'il en jouisse; on aime à faciliter les premiers pas à ceux qui entreront dans la carriere, pour empêcher qu'ils ne soient rebutés par les difficultés.

Ce n'est pas pour être expliqué, mais pour être lu sans maître, que j'ai composé cet ouvrage. Souvent je me suis fait le même reproche que Képler, qui disoit autrefois : *Dum medeor obscuritati materiæ insertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re mathematica loquax (Nova Phis. Intr.).* Mais il valoit mieux en dire trop que trop peu. J'ai passé légèrement sur les objets de peu d'importance ; j'ai traité plus au long les articles qui ont une influence plus générale sur le reste du livre, aussi-bien que les choses nouvelles et peu connues. Il est comme impossible que mes explications ne paroissent trop longues ou trop courtes aux différens lecteurs, suivant le degré d'intérêt que chacun y mettra, ou les connoissances préliminaires qu'il aura acquises : les plus habiles en seront quittes pour lire plus rapidement ; celui qui a compris la vérité d'une proposition sur le simple énoncé, en passe la démonstration. Le premier volume paroîtra plus long et plus prolixe que le second, et le second plus que le troisieme, parceque le premier est destiné spécialement à faire bien sentir les principes généraux de l'astronomie ; le troisieme suppose qu'on a déja acquis dans cette science de l'habitude et de la facilité. D'ailleurs j'ai été obligé de res-

serrer beaucoup le dernier volume, pour ne pas rendre l'ouvrage trop volumineux [a].

Les premiers phénomenes qui doivent frapper les yeux lorsqu'on examine le ciel pour la premiere fois, m'ont paru devoir commencer un traité d'astronomie, quoiqu'on s'y prenne dans d'autres livres d'une maniere fort différente. J'ai considéré ensuite les conséquences qu'en tirerent les premiers astronomes, toujours très naturelles, souvent très ingénieuses, quelquefois fausses; car les premiers observateurs ne furent que des bergers. C'est ainsi que l'histoire de l'ancienne astronomie et des anciens astronomes est venue se placer naturellement à la suite de l'histoire des phénomenes les plus sensibles. Ainsi je n'ai pas commencé mon livre en supposant l'observateur au centre du Soleil, comme avoit fait la Caille, parcequ'il a fallu deux mille ans pour parvenir à démontrer que le Soleil étoit le centre des *mouvemens célestes*. Je n'ai pas *commencé par la définition des cercles* de la sphere, *parceque le lecteur n'auroit* point apperçu la nécessité *de ces cercles* et leur origine; la génération des choses doit précéder leur définition. Enfin, je n'ai pas commencé par l'histoire de l'astronomie, il auroit fallu supposer l'astronomie connue: mais j'ai tâché, dans le premier livre, de conduire l'histoire avec la chose même, en cherchant l'ordre des inventeurs.

Dans les livres suivans j'ai toujours réuni l'histoire de l'astronomie aux principes de cette science. J'ai indiqué l'ordre des découvertes, lorsque je n'ai pas pu le suivre: c'est quelquefois trahir la foiblesse humaine, que

[a] La 2e édition, qui parut en 1771, en trois volumes, fut suivie, en 1781, d'un quatrieme volume, qui contient un traité du flux et du reflux de la mer, et un grand mémoire de M. Dupuis sur l'explication astronomique des fables. Comme ce volume se trouve encore en nombre chez le libraire, j'ai cru inutile de le réimprimer quant à présent.

de montrer combien ses gradations sont lentes et insensibles; mais c'est épargner au lecteur la mortification qu'il éprouveroit en voyant une distance énorme entre les inventeurs et lui. L'esprit va toujours de proche en proche: une invention paroît ordinairement merveilleuse, parcequ'on n'apperçoit pas la route par laquelle on y est parvenu; mais elle paroît toujours aisée quand on en rapproche ce qui l'a précédée, et qu'on sait la route qui a conduit à chaque vérité.

A la suite de ces premieres observations nous verrons paroître les travaux de Copernic, de Tycho, de Képler, de Cassini, de Newton; des instrumens nouveaux, des systêmes hardis, des découvertes heureuses, des observations délicates. Deux siecles de lumiere ouvriront le spectacle le plus étonnant dont l'esprit puisse jouir: mais si nous prenons soin de placer chaque chose à la suite de celle qui lui a donné naissance, si nous transportons le lecteur dans la position de celui qui aura fait quelque belle découverte, la chaîne reparoîtra; et l'esprit, soulagé du fardeau que trop d'admiration impose à l'amour propre, jouira presque du plaisir que l'auteur même dut avoir. C'est donc à montrer les progrès de l'esprit que la méthode de cet ouvrage est destinée: point de science où ils soient plus admirables et plus satisfaisans.

Quelque envie que j'eusse de diminuer la sécheresse d'une étude ennuyeusse, l'exemple de Fontenelle ne m'a point séduit; je n'ai osé y mêler ni dialogues, ni épisodes, ni digressions; le goût épuré de notre siecle semble avoir un peu écarté cette maniere enjouée de présenter les sciences. Ceux à qui ce genre de lecture pourroit plaire, trouveront de quoi se satisfaire dans le *Spectacle de la nature*, T. IV. On y verra des peintures agréables, des conversations amusantes, des réflexions qui intéressent: la fraîcheur des om-

bres, le silence de la nuit, la douce lumiere du crépuscule, les feux qui brillent dans le ciel, les diverses apparences de la Lune, tout devient, entre les mains de Pluche, un sujet de peintures agréables : il rapporte tout aux besoins de l'homme, aux attentions de l'Être suprême sur nos plaisirs et sur nos besoins, et à la gloire du Créateur : son livre est un traité des causes finales, autant qu'un livre de physique, et il y a beaucoup de jeunes gens à qui cette lecture fera le plus grand plaisir. Pour moi je n'ai eu pour objet que de parler d'astronomie, et je me contente d'indiquer à la curiosité du lecteur le *Spectacle de la nature*, *la Théologie astronomique de Derham*, *et les Dialogues de Fontenelle* sur la pluralité des mondes.

J'omettrai sans regret tout ce qui est trop métaphysique et trop abstrait, ou trop algébrique, sans avoir une relation immédiate ou au progrès de l'astronomie, ou aux besoins *de la vie : je donnerai au contraire une étendue particuliere aux objets qui s'y rapportent le plus, tels que* la mesure du temps, le calendrier, les éclipses, et la maniere d'observer.

Mon plus grand soin a été de rendre mes explications faciles à entendre. Les difficultés que j'avois rencontrées moi-même en étudiant l'astronomie, m'ont instruit; je les ai analysées et résolues; et j'ai expliqué, avec le plus de détail et de clarté qu'il m'a été possible, les solutions que je m'en étois faites : j'ai profité aussi des difficultés que m'ont faites plus d'une fois des personnes qui étudioient ces matieres, et de l'occasion que j'ai eue de les expliquer avec soin. Ce fut, par exemple, en expliquant au college royal, en 1761, la théorie de l'attraction, que je composai le traité qui forme le XXII[e] livre de cet ouvrage, et qui sera utile à ceux qui auront envie de pénétrer dans cette théorie.

Les citations ſont une des richesses de ce traité. Il n'y pas un seul ouvrage de quelque importance dont je n'aie fait usage, et que je n'aie cité plusieurs fois; et mon livre sera du moins un répertoire assez vaste de citations: par ce moyen il pourra servir aux astronomes mêmes, tandis qu'il satisfera les curieux qui ne voudront point être forcés de s'en rapporter à moi.

Les renvois d'un article à un autre n'y sont point épargnés; ils en rendront l'usage plus facile; ils m'ont évité beaucoup de répétitions, et ils soulageront la mémoire du lecteur.

Comme sur bien des articles les détails seroient immenses, j'ai choisi les choses dont l'application et l'usage pouvoient s'étendre ailleurs: à l'égard de celles qui étoient plus isolées, je n'ai pas laissé de les indiquer et de renvoyer aux sources; tel est sur-tout le parti que j'ai pris en parlant de la figure de la Terre, sur laquelle nous avons plusieurs ouvrages considérables.

Pour lire cet ouvrage avec fruit, il faut tâcher d'avoir un globe céleste; il est sur-tout nécessaire pour bien entendre le premier livre. Après avoir lu les trois premiers, on pourra prendre une idée de la trigonométrie dans le XXIII[e]; ensuite revenir au IV[e], en passant les détails trop longs. Les livres suivans sont à-peu-près dans l'ordre qui m'a paru le plus commode pour celui qui veut lire l'ouvrage entier.

La seconde attention qu'il faut avoir dans une semblable lecture, est de se rendre chaque proposition assez familiere pour n'être point étonné qu'elle ait été trouvée; il faut qu'elle paroisse si naturelle qu'on eût pu soi-même la découvrir au moyen de ce qui précede; il ne faut quitter un article qu'après l'avoir compris, ou du moins y revenir bien vîte; c'est le moyen de tout comprendre dans le moindre espace

de temps. Mais le conseil le plus important que l'on puisse donner à ceux qui étudient les mathématiques, c'est d'exercer leur imagination beaucoup plus que leur mémoire, c'est de lire peu et de penser beaucoup, de chercher par eux-mêmes les démonstrations, ou du moins d'essayer leurs forces le plus souvent qu'ils pourront : c'est ainsi qu'on acquiert l'esprit des mathématiques, le goût de recherches, la facilité de découvrir et d'inventer : il faut développer soi-même les choses qu'on a lues, en tirer des corollaires, en faire des applications, et ne chercher dans le livre, s'il est possible, que la confirmation de ce qu'on aura trouvé. Les longs détails dans lesquels je suis entré quelquefois sont pour les curieux qui n'ont ni la jeunesse ni le temps nécessaires pour suivre la méthode que je viens de conseiller.

Je ne suppose d'autres connoissances que celles des élémens ordinaires de géometrie et d'algebre, tels que ceux de Clairaut, les meilleurs que je connoisse, ou d'autres traités élémentaires que l'on trouve en très grand nombre chez les libraires de France et de tout autre pays : ceux même qui n'ont point étudié l'algebre trouveront encore dans ce livre beaucoup de choses qu'ils pourront très bien entendre, et qui satisferont leur curiosité. J'ai tâché d'écrire pour tout le monde, tantôt pour les amateurs, tantôt pour les astronomes de profession ; voilà pourquoi l'on trouvera dans ce livre beaucoup d'explications très élémentaires, et cependant beaucoup de calculs très abstraits.

Je déclare sans peine qu'il doit y avoir des fautes dans mon ouvrage ; je ne connois aucun livre d'astronomie où il n'y en ait plusieurs : au reste le mien sera utile tel qu'il est [a]. J'avois pris beaucoup de peine

[a] La seconde édition a été traduite en hollandois ; l'abrégé l'a été

pour la premiere édition, beaucoup pour la seconde, plus encore pour celle-ci.

M. de Lambre, un des plus grands astronomes que j'aie jamais connus, a pris un soin particulier pour la perfectionner[a]. M. Cagnoli, M. d'Angos, madame du Piery, M. Faber à Paderborn, qui l'ont lu la plume à la main, m'ont donné un grand nombre de corrections et de notes; M. Carouge a refait divers calculs avec le plus grand soin : et je me fais un plaisir de leur en témoigner ici ma reconnoissance. J'ai fait, en 1788, un voyage en Angleterre pour profiter de tout ce que les sciences et les arts qui y fleurissent pouvoient ajouter à mes connoissances, afin de perfectionner davantage cette édition; et la société de MM. Maskelyne, Herschel et Ramsden, n'a pas été infructueuse pour moi. Les tables sont entièrement nouvelles; celles du Soleil, de Jupiter, de Saturne, et des satelites, sont de M. de Lambre; celles de Mercure, Vénus et Mars sont les résultats des recherches que j'ai faites sur ces planetes.

Celles de la Lune sont les nouvelles tables de Mason, que j'ai encore perfectionnées. C'est ainsi que le grand nombre de secours que j'ai reçus de toutes parts m'a mis à portée de compléter et de perfectionner cet ouvrage, auquel j'aurois donné plus d'étendue si je n'eusse craint d'en éloigner le plus grand nombre des lecteurs.

Avantages de l'Astronomie.

EN DONNANT au public un aussi long traité d'astronomie, en annonçant que cette science a paru aux plus

en italien et en allemand; les tables ont été même traduites en turc.

[a] Il a fait ce que Côtes fit pour la seconde édition du Livre de Newton, comme je l'ai vu par leurs lettres qui sont dans la bibliotheque de Cambridge.

grands

grands hommes digne d'une étude de toute la vie, on est obligé de répondre à cette question : A quoi sert l'astronomie ? Je pourrois demander à mon tour : A quoi servent tant de choses dont on s'occupe journellement sur la terre ? Mais la digression me meneroit trop loin ; je me borne à mon sujet. L'étude en général est un des besoins de l'humanité : lorsqu'une fois on éprouve cette curiosité active et dévorante qui nous porte à pénétrer les merveilles de la nature, on ne demande plus à quoi sert l'étude, car elle sert alors à notre bonheur.

L'étude est d'ailleurs un préservatif contre le désordre des passions ; et il me semble qu'il faut spécialement distinguer un genre d'étude qui éleve l'esprit, qui l'applique fortement, et lui donne par conséquent des armes plus sûres contre les dangers dont je parle. Il ne suffit pas de connoître le bien, disoit Séneque, de savoir ce qu'on doit à sa patrie, à sa famille, à ses amis, à soi-même, si l'on n'a pas la force de le faire ; il ne *suffit pas d'établir les préceptes*, il faut écarter *les obstacles : Ut ad præcepta quæ damus possit animus ire, solvendus est* (Epist. 95). Je ne connois rien qui réussisse mieux à cet égard que l'application aux sciences mathématiques, et spécialement à l'astronomie. Les merveilles qu'on y découvre captivent l'ame, et l'occupent d'une maniere noble, délicieuse et exempte de dangers : elles élevent l'imagination, elles perfectionnent l'esprit ; elles remplissent et satisfont le cœur ; elles éloignent les desirs dangereux et frivoles ; elles procurent sans cesse une nouvelle jouissance.

L'objet de l'astronomie intéresse tout homme d'esprit : les plus grands philosophes de l'antiquité en parlerent avec admiration. On demandoit à Anaxagore pour quel objet il étoit né : il répondit que c'étoit pour contempler les astres (*Diog. Laërt.*). S'il y a dans

sa réponse de l'exagération en faveur de l'astronomie, on y voit au moins l'enthousiasme avec lequel un homme de génie contemploit le spectacle du ciel. Platon faisoit aussi le plus grand cas de l'astronomie; voyez ce qu'il en dit dans son XXXV^{e} Livre intitulé *Epinomis* ou *Philosophus*, que Marcile-Ficin appelle le Trésor de Platon : *Nolite ignorare astronomiam sapientissimum quiddam esse*, etc. Il va jusqu'à dire, dans un autre endroit, que les yeux ont été donnés à l'homme à cause de l'astronomie. C'étoit peut-être l'idée d'Ovide lorsqu'il disoit:

Finxit in effigiem moderantum cuncta deorum;
Pronaque cùm spectent animalia cætera terram,
Os homini sublime dedit, cœlumque tueri
Jussit, et erectos ad sidera tollere vultus. Ov. *Met. I*, 83.

Pythagore disoit que les hommes ne devroient avoir que deux études, celle de la nature pour éclairer l'esprit, celle de la vertu pour régler le cœur. On regarde avec raison l'étude de la morale comme la plus nécessaire et la plus digne de l'homme : *The proper study of mankind is man*, dit Pope : mais on se tromperoit en croyant qu'on peut être véritablement philosophe sans l'étude des sciences naturelles. Pour être sage non par foiblesse, mais par principes, il faut savoir réfléchir et penser fortement; il faut, à force d'étude, s'être affranchi des préjugés qui trompent le jugement, qui s'opposent au développement de la raison et de l'esprit. Pythagore ne vouloit point de disciple qui n'eût étudié les mathématiques; on lisoit sur sa porte : Οὐδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω: Que personne n'entre sans être géometre. La morale seroit peu sûre et peu attrayante pour nous si elle devoit être fondée sur l'ignorance ou sur l'erreur.

Doit-on compter pour rien l'avantage d'être garanti des malheurs de l'ignorance? Peut-on envisager sans un mouvement de compassion et même de honte la stupidité des peuples qui croyoient autrefois qu'en faisant un grand bruit dans une éclipse de Lune, on apportoit du remede aux souffrances de cette déesse; ou que ces éclipses étoient produites par des enchantemens[a]?

> Cùm frustra resonant æra auxiliaria Lunæ. *Met. IV*, 333.
>
> Cantus et e curru Lunam deducere tentat;
> Et faceret, si non æra repulsa sonent. *Tib. I, el.* 8.

Indépendamment de cette erreur qui dégrade le peuple, on trouve dans l'histoire plusieurs traits qui montrent le désavantage que l'ignorance donna souvent à des généraux, à des nations entieres. Nicias, général des Athéniens, avoit résolu de quitter la Sicile avec son armée; *une éclipse de Lune dont il fut frappé lui fit perdre le moment favorable*, et fut cause de la mort du général et de la ruine de son armée: perte si funeste aux Athéniens, qu'elle fut l'époque de la décadence de leur patrie. Alexandre même, avant la bataille d'Arbelles, fut effrayé d'une éclipse de Lune: il ordonna des sacrifices au Soleil, à la Lune et à la Terre, comme aux divinités qui causoient ces éclipses.

On voit au contraire d'autres généraux à qui leurs connoissances en astronomie ne furent pas inutiles. Périclès conduisoit la flotte des Athéniens: il arriva une éclipse de Soleil qui causa une épouvante générale; le pilote même trembloit: Périclès le rassure par une comparaison familiere: il prend le bout de son man-

[a] Sen. *Hip.* 787. = Liv. lib. xxv; = Tacit. I, *Ann.* = Plut. *in Pericle*, et lib. *de Defectu oraculorum.*

teau, et lui en couvrant les yeux il lui dit : Crois-tu que ce que je fais là soit un signe de malheur? Non sans doute, dit le pilote. Cependant, reprit Périclès, c'est aussi une éclipse pour toi; et elle ne differe de celle que tu as vue, qu'en ce que la Lune étant plus grande que mon manteau, elle cache le Soleil à un plus grand nombre de personnes.

Agathocles, roi de Syracuse, dans une guerre en Afrique, voit aussi dans un jour décisif la terreur se répandre dans son armée à la vue d'une éclipse : il se présente à ses soldats, il leur explique les causes, et il dissipe leurs craintes (Diod., L. XX, n° 5; Justin, L. XXII, n° 4 et 6). On raconte des traits pareils à l'occasion de Sulpicius, et de Dion roi de Sicile. Lycurgue, ce fameux législateur de Sparte, se servoit des astres, au rapport de Lucien (T. II, page 371), pour l'administration de sa république, mais sans doute comme Numa se servoit de la nymphe Egérie. Au reste nous verrons bientôt d'autres exemples du savoir et des connoissances astronomiques des plus grands princes.

Nous lisons un fait également honorable à l'astronomie dans l'épître que Royas adresse à Charles-Quint, en lui dédiant ses commentaires sur le planisphere. Christophe Colomb, en commandant l'armée que Ferdinand, roi d'Espagne, avoit envoyée à la Jamaïque dans les premiers temps de la découverte de cette isle, se trouva dans une disette de vivres si générale, qu'il ne lui restoit aucune espérance de sauver son armée et qu'il alloit être à la discrétion des sauvages. L'approche d'une éclipse de Lune fournit à cet habile homme un moyen de sortir d'embarras : il fit dire aux chefs des sauvages que si dans quelques heures on ne lui envoyoit pas toutes les choses qu'il demandoit, il alloit les livrer aux derniers malheurs, et qu'il com-

menceroit par priver la Lune de sa lumiere. Les sauvages mépriserent d'abord ses menaces; mais aussitôt qu'ils virent que la Lune commençoit en effet à disparoître, ils furent frappés de terreur; ils apporterent tout ce qu'ils avoient aux pieds du général, et vinrent eux-mêmes demander grace.

J'ai fait observer en parlant de l'astrologie (1065)[1], combien on devoit s'applaudir d'avoir perfectionné l'astronomie jusqu'à affranchir les hommes de cette misérable imbécillité dont ils furent si long-temps les victimes. En 1686, les astronomes de toute l'Europe, chrétiens, juifs, ou arabes, s'étoient réunis pour annoncer une conjonction de toutes les planetes, qui devoit être accompagnée de si terribles ravages, qu'il y avoit à craindre un bouleversement universel: on s'attendoit à voir la fin du monde. Cette année se passa néanmoins comme les autres. Mais cent autres mensonges aussi avérés n'auroient pas suffi pour détacher des hommes *ignorans et crédules du préjugé de leur enfance. Il a fallu qu'un esprit de philosophie et de recherche se répandît parmi les hommes, leur développât l'étendue et les bornes de la nature, et les accoutumât à ne plus s'effrayer sans examen et sans preuve.*

On voit encore de temps en temps la crédulité du public accréditer les rêveries de l'ignorance. C'est ainsi que le vent furieux et la chaleur extraordinaire du 20 octobre 1736 firent publier dans les gazettes que le Soleil avoit rétrogradé : et il fallut que les savans prissent la peine de détromper le public (*Jour. de Trévoux*, *avril* 1737, *p.* 692; *Lettre Philosophique pour rassurer l'univers*, *etc.* à Paris, chez Prault 1736). Tout le monde, à la fin de 1768, croyoit Saturne perdu, et on le publioit dans les écrits périodiques les plus sensés

[1] Ces chiffres entre deux parentheses renvoient aux articles de ce livre.

et dans les compagnies les plus cultivées. En 1773 et même en 1788 on parloit de la fin du monde (Journ. de Paris 15 mars).

Les cometes furent sur-tout, comme on le sait, un de ces grands objets de terreur que l'astronomie a enfin dissipés, même parmi le peuple. On est fâché de trouver des préjugés aussi étranges, non seulement dans Homere (*Iliad.* IV, 75), mais encore dans le plus beau poëme du seizieme siecle, où elles peuvent éterniser la honte de nos erreurs:

Qual con le chiome sanguinose orrende
Splender cometa suol per l'aria adusta,
Che i regni muta, e i feri morbi adduce,
E ai purpurei tiranni infausta luce. *Jerus. lib.* VII, 52.

Les charmes de la poésie sont actuellement employés d'une maniere bien plus philosophique et plus utile; témoin ce beau passage de Voltaire au sujet des cometes, dans son épître à la marquise du Châtelet:

Cometes, que l'on craint à l'égal du tonnerre,
Cessez d'épouvanter les peuples de la terre;
Dans une ellipse immense achevez votre cours;
Remontez, descendez près de l'astre des jours;
Lancez vos feux, volez; et revenant sans cesse,
Des mondes épuisés ranimez la vieillesse.

C'est ainsi que l'étude approfondie et les progrès de la véritable astronomie ont dissipé des préjugés absurdes, et rétabli notre raison dans tous ses droits. Mais ce n'est point à cela seul que se réduit l'utilité de cette science; elle contribue au bien général dans plus d'un genre.

On sait assez que la cosmographie et la géographie ne peuvent se passer de l'astronomie. Les observations

de la hauteur du pole apprirent aux hommes que la Terre étoit ronde : les éclipses de Lune servirent à faire connoître les longitudes des différens pays de la Terre ou leurs distances mutuelles d'occident en orient. Nous ne saurions pas, disoit Hipparque (cité par Strabon) si Alexandrie est au nord ou au midi de Babylone, sans l'observation des climats ; et l'on ne peut savoir si un pays est à l'orient ou à l'occident d'un autre, sans l'observation des éclipses. On voit par l'alcoran que les voyageurs traversoient les déserts de l'Arabie en observant les astres : « Dieu vous a donné les étoiles « pour vous servir de guides dans l'obscurité, soit sur « terre, soit sur mer ». Cela est conforme à ce que rapporte Diodore de Sicile des anciens voyageurs.

La découverte des satellites de Jupiter a donné une plus grande perfection à nos cartes géographiques et marines, que n'auroient pu faire dix mille ans de navigations et de voyages ; et quand leur théorie sera encore mieux *connue, la méthode des longitudes* sera *plus exacte et plus facile.*

L'étendue de la Méditerranée étoit presque inconnue vers l'an 1600 : on la connoît aujourd'hui aussi exactement que celle de la France. Dans le livre de Gemma Frisius *de Orbis Divisione*, 1530, on trouve 53° de différence en longitude depuis le Caire jusqu'à Tolede, au lieu de 35° qu'il y a réellement : les autres distances y sont étendues à proportion. Nous avions encore 3 à 4 degrés d'incertitude, il y a quelques années, sur l'extrémité de la mer Noire et de la mer Caspienne ; et avant 1769 on étoit en erreur d'un demi-degré sur la longitude de Gibraltar et de Cadix.

C'est à l'astronomie qu'on fut redevable des premieres navigations des Phéniciens (292) et des premiers progrès de l'industrie et du commerce ; c'est encore à elle que nous devons la découverte du Nouveau

Monde. Christophe Colomb avoit une connoissance intime de la sphere, puisqu'elle lui donna cette certitude et lui inspira cette confiance avec laquelle il dirigea sa route vers l'occident, certain de rejoindre par l'orient le continent de l'Asie, ou d'en trouver un nouveau.

S'il reste actuellement quelque chose à desirer pour la perfection et la sûreté de la navigation, c'est de trouver aisément les longitudes en mer. On les a, quand on veut, par le moyen de la Lune (4219); et si les pilotes étoient un peu astronomes, ils ne se tromperoient jamais de 10 lieues, tandis qu'ils sont quelquefois à plus de deux cents lieues d'incertitude dans des voyages fort ordinaires. L'incertitude où étoit le lord Anson sur la position de l'isle de Juan-Fernandez, en l'obligeant de tenir la mer plus long-temps qu'il n'eût été nécessaire, coûta la vie à 70 ou 80 hommes de son équipage. On a vu des accidens encore plus funestes produits par les erreurs de l'estime.

L'utilité de la marine pour le bien d'un état sert donc à prouver celle de l'astronomie. Or il me semble qu'il est difficile à un bon citoyen de méconnoître aujourd'hui l'utilité de la marine, sur-tout en France. Le succès des Anglois dans la guerre de 1761 n'a que trop démontré que la marine seule décide des empires, de leur puissance, de leur commerce; que la paix et la guerre se décident sur mer, et qu'enfin, comme dit M. le Miere,

Le trident de Neptune est le sceptre du monde.

C'est à-peu-près ce que Thémistocle disoit à Athenes, Pompée à Rome*, Cromwel en Angleterre, Richelieu

* Pompeius, cujus consilium Themistocleum est; existimat enim qui mare teneat eum necesse rerum potiri: itaque qui nunquam egit ut Hispaniæ per se tenerentur, navalis apparatûs cura ei semper antiquissima fuit. *Cic. ad Att.*, lib. X, ep. 7.

et Colbert en France : il semble sur-tout que le cardinal de Richelieu (*Testament politique, ch. ix, sect. 5*) prévoyoit de l'Angleterre ce que nous en avons éprouvé dans le temps où notre marine a été négligée.

L'état actuel des loix et l'administration ecclésiastique se trouvent liés avec l'astronomie, comme je l'ai fait voir en parlant du calendrier : S. Augustin en recommandoit l'étude par cette seule considération : S. Hippolyte s'en étoit occupé autrefois, de même que plusieurs peres de l'église et plusieurs papes ; mais on n'avoit pas alors des astronomes dont la réputation inspirât assez de confiance. Grégoire XIII siéga dans un temps où les sciences commençoient à renaître, et il eut la gloire de cette réformation (1545).

L'agriculture empruntoit autrefois de l'astronomie ses regles et ses indications : Job, Hésiode, Varron, Eudoxe, Aratus, Ovide, Pline, Columelle, Manilius, nous en fournissent des preuves ; le lever ou le coucher héliaque des Pléiades, d'Arcturus, d'Orion, de Sirius, donnoient à la Grece et à l'Egypte le signal des différens travaux. Le lever de Sirius annonçoit aux Grecs les moissons, aux Egyptiens les débordemens du Nil. On en citeroit bien d'autres exemples : le calendrier y supplée actuellement.

La chronologie ancienne tire de la connoissance et du calcul des éclipses les points les plus fixes qu'on puisse avoir : et dans les temps antérieurs aux observations l'on ne trouve qu'obscurité. La chronologie chinoise est tout appuyée sur les éclipses, comme le P. Gaubil l'a vérifié. Nous n'aurions dans l'histoire des nations aucune incertitude sur les dates s'il y avoit toujours eu des astronomes : on peut voir sur-tout la liaison de l'astronomie et de la chronologie dans l'*Art de vérifier les dates* (1535). C'est par une éclipse de Lune qu'on a reconnu l'erreur de date qu'il y a dans l'ere

vulgaire par rapport à la naissance de J. C. On sait qu'Hérode étoit roi de Judée; mais nous savons par Josephe (*Antiq. Jud. XVII*, 6) qu'il y eut une éclipse de Lune immédiatement avant la mort d'Hérode : on trouve cette éclipse dans la nuit du 12 au 13 mars de la 4^{me} année avant l'ere vulgaire, en sorte que cette ere devoit être reculée de 3 ans au moins (1601).

C'est par des éclipses de Soleil que Costard a fixé à l'année 603 avant notre ere la fin de la guerre entre les Lydiens et les Medes, et à l'an 478 l'expédition de Xercès contre la Grece, que l'on mettoit communément à l'an 480 (*Costard, Hist. of Astr. p.* 236), et qu'il concilie Hérodote et Xénophon sur la conquête de la Médie par Cyrus. M. l'abbé Barthelemy a fait usage aussi des éclipses que je lui avois fournies pour fixer la date du voyage de Platon en Sicile (*Voyage du jeune Anacharsis*, T. II, pag. 614, T. III, p. 591, in-4°).

C'est encore de l'astronomie que nous empruntons la division du temps dans les usages de la vie, et l'art de régler les horloges et les montres. On peut dire que l'ordre et la multitude de nos affaires, de nos devoirs, de nos amusemens, le goût de l'exactitude et de la précision, notre habitude enfin, nous ont rendu cette mesure du temps presque indispensable, et l'ont mise au nombre des besoins de la vie.

Si au défaut des horloges et des montres on trace des méridiennes (147) et des cadrans solaires, c'est un nouvel avantage de l'astronomie, puisque la gnomonique n'est qu'une application de la trigonométrie sphérique et de l'astronomie (4091).

La météorologie, c'est-à-dire la connoissance des changemens de l'air, des vents, des pluies, des sécheresses, des variations de l'atmosphere, indiquées par le thermometre et le barometre, a certainement un rapport bien essentiel et bien immédiat avec la santé du

corps humain. Il est très probable que l'astronomie y seroit d'une utilité sensible, si l'on étoit parvenu, à force d'observations, à trouver les influences physiques du Soleil et de la Lune sur l'atmosphere, et les révolutions qui en résultent. Il paroît que les attractions qui soulevent deux fois le jour les eaux de l'océan peuvent bien influer sur l'état de l'atmosphere. M. Toaldo a cru reconnoître que la période de 18 ans ramene les années pluvieuses (1504) : ainsi nous avons espérance de trouver des rapports entre la Lune, la météorologie et la médecine. Je voudrois que les médecins consultassent au moins l'expérience à cet égard, et qu'ils examinassent si les crises et paroxysmes des maladies n'ont pas quelque correspondance avec les situations de la Lune par rapport à l'équateur, aux syzygies et aux apsides : plusieurs médecins habiles m'en ont paru persuadés. (*V.* Hoffman, Mead, le mot *crise* dans l'Encyclopédie; la *Dissertation de M. Retz, Amiens, 1780, in-8°; les Mémoires sur la Météorologie par M. Cotte, 1788, 2 vol. in-4°.*) « Mais, dit Fontenelle, quand « l'astronomie ne seroit pas aussi absolument néces- « saire qu'elle l'est pour la géographie, pour la navi- « gation et même pour le culte divin, elle seroit infini- « ment digne de la curiosité de tous les esprits par le « grand et le superbe spectacle qu'elle leur présente. Il « y a dans certaines mines très profondes des malheu- « reux qui y sont nés et qui y mourront sans avoir ja- « mais vu le soleil. Telle est à-peu-près la condition de « ceux qui ignorent la nature, l'ordre, le cours de ces « grands globes qui roulent sur leurs têtes, à qui les « plus grandes beautés du ciel sont inconnues, et qui « n'ont point assez de lumieres pour jouir de l'univers. « Ce sont les travaux des astronomes qui nous donnent « des yeux et nous dévoilent la prodigieuse magnifi-

« cence de ce monde, presque uniquement habité par
« des aveugles ». *Pluralité des Mondes.*

Ces différens avantages qui se rassemblent en faveur de l'astronomie, l'ont fait recliercher dans tous les temps et chez tous les peuples du monde. Josephe, dans ses Antiquités Judaïques, fait remonter jusqu'à Adam le goût de l'astronomie et les premieres découvertes qu'on y fit. Il nous dit que les descendans de Seth y avoient fait des progrès considérables, et que, voulant en conserver la mémoire, ils graverent sur des colonnes de pierre et de brique leurs observations astronomiques. Josephe attribue à Abraham les premieres connoissances des Egyptiens. On voit dans l'écriture plusieurs passages où il est parlé d'astronomie (562) : *Numquid conjungere valebis micantes stellas Pleiadas, aut gyrum Arcturi poteris dissipare? Numquid producis Luciferum in tempore suo, et Vesperum super filios terræ consurgere facis?* (Job, xxxviij, 31.) On attribue aussi à Moïse des connoissances de même espece : du moins S. Etienne dit de lui, dans les Actes des apôtres, qu'il étoit versé *in omni sapientia Ægyptiorum;* ce qui paroît devoir s'entendre de la connoissance des astres, qui avoit rendu les Egyptiens si célebres.

Le Sage s'éleve avec raison contre ceux que l'admiration des astres a portés jusqu'à en faire des dieux: mais, bien loin d'en condamner l'étude, il la conseille pour la gloire du Créateur : *Quorum si specie delectati deos putaverunt, sciant quantò his dominator eorum speciosior est.... a magnitudine enim speciei et creaturæ cognoscibiliter poterat creator horum videri.* (Sap. c. 13.) David trouvoit aussi dans les astres de quoi s'élever à la contemplation de Dieu : *Cœli enarrant gloriam Dei... Videbo cœlos tuos, opera digitorum tuorum, lunam et stellas quæ tu fundasti.* Et nous voyons Derham appe-

ler *Théologie astronomique* un ouvrage où il présente dans toute leur force la singularité et la grandeur des découvertes qu'on a faites en astronomie, comme autant de preuves de l'existence de Dieu. Voyez ce que pensoit Aristote à ce sujet dans le 8e livre de sa Physique.

Ceux qui aiment la lecture des anciens, historiens ou poëtes, ont besoin de connoître l'astronomie. On la retrouve à chaque instant dans les anciens, soit pour le temps des labours et semences, soit pour les fêtes et les cérémonies religieuses. Depuis qu'il est prouvé que toute la mythologie de l'antiquité se réduit à des symboles et à des allégories astronomiques, il est évident qu'il faut connoître très bien le ciel pour pouvoir les entendre (571). Les poëtes qui ont illustré la Grece et l'Italie, et dont les ouvrages sont actuellement sûrs de l'immortalité, aimerent tous et connurent l'astronomie; quelques uns en *ont même fait un usage si fréquent, qu'on ne sauroit entendre leurs ouvrages sans le secours de cette science.* Les commentateurs n'ont pas beaucoup avancé cette partie, et j'ai eu occasion de remarquer qu'il y auroit encore beaucoup à faire (1611, 1618) : on le peut voir aussi par différentes notes que j'ai fournies à M. l'abbé Delisle pour sa traduction des Géorgiques, et à M. de la Bonneterie pour son édition des auteurs qui ont écrit *de re rustica.* On peut compter parmi les Grecs qui ont parlé d'astronomie, Homere, Hésiode, Aratus; parmi les Latins, Lucrece, Horace, Virgile, Manilius, Lucain, Claudien : ils paroissent dans plusieurs endroits de leurs ouvrages remplis d'admiration pour l'astronomie. Horace nous annonce qu'il veut prendre son essor vers les astres :

. . . . Juvat ire per alta
Astra; juvat, terris et inani sede relictis,
Nube vehi, validique humeris insidere Atlantis.

Dans un autre endroit il nous annonce les objets de curiosité et de recherches dont il envioit l'occupation à son ami :

> Quæ mare compescant causæ, quid temperet annum,
> Stellæ sponte suâ jussæne vagentur et errent,
> Quid premat obscurum lunæ, quid proferat orbem.
>
> L. I, ep. 12 *ad Iccium.*

Virgile sembloit vouloir renoncer à toute autre étude pour s'occuper des merveilles de l'astronomie :

> Me verò primum dulces ante omnia Musæ,
> Quarum sacra fero, ingenti perculsus amore,
> Accipiant; cœlique vias et sidera monstrent,
> Defectus solis varios, lunæque labores,
> Unde tremor terris, quâ vi maria alta tumescant
> Obïcibus ruptis, rursusque in se ipsa residant;
> Quid tantùm oceano properent se tingere soles
> Hyberni, vel quæ tardis mora noctibus obstet.....
> Felix qui potuit rerum cognescere causas ! *Georg. II*, 475.

Ovide fait un éloge si pompeux des premiers inventeurs de l'astronomie, que je ne puis me refuser d'en placer ici une partie :

> Felices animos quibus hæc cognoscere primis
> Inque domos superas scandere cura fuit;
> Credibile est illos pariter vitiisque locisque
> Altiùs humanis exeruisse caput.
> Non venus aut vinum sublimia pectora fregit,
> Officiumve fori, militiæve labor,
> Nec levis ambitio, perfusaque gloria fuco,
> Magnarumve fames sollicitavit opum.
> Admovere oculis distantia sidera nostris,
> Ætheraque ingenio supposuere suo.
> Sic petitur cœlum..... *Fast. I*, [illegible].

Pline adresse aussi aux astronomes un bel éloge, lorsqu'il dit, *Macte ingenio, este cœli interpretes, rerumque naturæ capaces argumenti repertores quo deos hominesque vicistis.* (L. II, c. 12.)

La connoissance des astres a été souvent la source de plusieurs beautés dans les ouvrages des poëtes anciens. On voit rarement chez eux cette ignorance étrange qui déshonore quelques ouvrages modernes : telle est celle du poëte qui, parlant des deux poles, suppose que l'un est le *pole brûlant* et l'autre le *pole glacé*. (De Jarry, *prix de* 1714.)

La Fontaine parle de l'astronomie d'une maniere très noble quand il dit :

> Quand pourront les neuf sœurs, loin des cours et des villes,
> M'occuper tout entier, et m'apprendre des cieux
> Les divers mouvemens inconnus à nos yeux,
> Les noms et les vertus de ces clartés errantes ?
>
> *Songe d'un habitant du Mogol.*

Voltaire, dans une lettre écrite en 1738, sembloit imiter les regrets de Virgile et de la Fontaine, et tourner tout son goût vers les sciences. Il donna sur la physique de Newton un ouvrage qui contribua à en répandre le goût, et l'on sait comme il parloit de l'auteur dans son Epître à la marquise du Châtelet :

> Confidens du Très Haut, substances éternelles,
> Qui parez de vos feux, qui couvrez de vos ailes
> Le trône où votre Maître est assis parmi vous,
> Parlez : Du grand Newton n'étiez-vous point jaloux ?

On ne peut comparer à cela que les deux vers de Pope sur le même sujet :

> Nature and Nature's laws lay hid in night :
> God said, Let Newton be .... and all was light.

Jamais homme ne fut plus digne de ces éloges sublimes ni plus dignement célébré.

M. de Fontanes, dans son *Essai sur l'astronomie*, a suivi l'exemple de ces grands poëtes, avec lesquels il est digne d'être associé, par ses tableaux aussi fideles que magnifiques des grands phénomenes de l'astronomie:

> Soleil, quelle est ta force! elle entraîne, elle guide
> Les mondes l'un par l'autre attirés dans le vuide, etc.
> . . . .
> L'astronome en des cieux qu'il s'étonne d'atteindre
> Vit des soleils nouveaux s'allumer et s'éteindre, etc.

L'indifférence des hommes pour le plus beau spectacle de l'univers a paru étrange aux plus grands génies que nous ayons eus dans tous les genres. Le Tasse met dans la bouche de Renaud des réflexions qui méritent sur-tout d'être citées pour l'instruction de ceux à qui le même reproche peut s'adresser; c'est dans le temps où, marchant avant le jour vers la montagne des Oliviers, il contemploit la beauté du firmament:

> Con gli occhi alzati contemplando intorno,
> Quinci notturne e quindi mattutine,
> Bellezze incorruttibili e divine,
> Frà sè stesso pensava : O quante belle
> Luci il tempio celeste in sè raguna!
> Ha il suo gran carro il dì, l'aurate stelle
> Spiega la notte, e l'argentata luna;
> Ma non è chi vagheggi ò questa ò quelle:
> E miriam noi, torbida luce e bruna,
> Ch'un girar d'occhi, un balenar di riso
> Scopre in breve confin di fragil viso!
>
> *Gerus. lib., cant. XVIII, ott.* 12.

Les honneurs rendus de tous les temps et chez tous les peuples du monde aux astronomes célebres prou-

vent

vent le cas qu'on a toujours fait de cette science. L'on a vu, en 1695, frapper une médaille à l'honneur de Dominique Cassini (elle est figurée dans la description de la méridienne de Bologne) : mais l'histoire ancienne fournit des traits plus éclatans en faveur de l'astronomie. Les anciens rois de Perse et les prêtres de l'Egypte se choisissoient parmi les plus habiles dans cette science. Les rois de Lacédémone avoient des astronomes dans leur conseil : Alexandre en avoit à sa suite dans ses expéditions militaires, et l'on assure qu'Aristote lui écrivoit de ne rien faire sans leur avis : il est vrai que le goût des prédictions y entroit pour beaucoup, mais la véritable astronomie en profita. On sait combien Ptolémée Philadelphe, second roi d'Egypte, favorisa cette science (314) : on vit de son temps plusieurs hommes célebres, Hipparque, Callimachus, Apollonius, Aratus, Bion, Théocrite, Conon, qui n'étoient point des astrologues.

Jules César *se piquoit d'avoir des connoissances en astronomie, comme on le voit par la réformation du calendrier, et par le discours que* Lucain lui fait tenir à Achorée, prêtre d'Egypte, dans le repas de Cléopatre (1539). L'empereur Tibere étoit fort appliqué à l'astronomie au rapport de Suétone et de Tacite (*Ann.* VI, 20 et 22). L'empereur Claude prévit que le jour d'un anniversaire de sa naissance il devoit arriver une éclipse; il craignoit qu'elle n'occasionnât à Rome des terreurs ou des tumultes, et il en fit faire un avertissement public, dans lequel il expliquoit les circonstances et les causes de ce phénomene. (*Dion*, L. XX, p. 682; *Brottier*, *Suppl. Tac. Ann.* X, 17.)

L'astronomie fut cultivée spécialement par plusieurs empereurs, tels qu'Adrien (*Dion*, L. LXIX, p. 793), Sévere (L. LXXVII, p. 866), Charlemagne (*Eghinard*, n°. 25), Léon V, empereur de Constantinople, Al-

phonse X, roi de Castille (396), et Frédéric II, empereur d'Occident (394). Celui-ci fit traduire l'ouvrage de Ptolémée en latin, et en établit à Naples l'enseignement public.

On verra, dans le cours de ce livre, combien le calife Almamon, le prince Ulug-Beg, et beaucoup d'autres monarques de l'Asie et de la Chine, aimerent l'astronomie. On sait, dit le P. Gaubil, que c'est à l'astronomie que la religion doit son entrée dans la Chine; sans l'astronomie elle en seroit bannie depuis long-temps (*T. II*, p. xvj et p. 117). On cite encore parmi les grands princes qui ont cultivé cette science Mahomet II, conquérant de l'empire grec (*Blaise de Vigenere, Eloge de Mahomet II*), l'empereur Charles-Quint (*Junctinus, Speculum astrol.*), Charles II, roi d'Angleterre, et surtout Louis XIV: la protection qu'il accorda aux sciences paroît assez dans l'établissement de l'académie et de l'observatoire: les astronomes de Paris furent appellés plus d'une fois à la cour par la curiosité de ce prince, et il vint les voir à l'observatoire (*Hist. cél.*, p. 261). Louis XV leur donnoit sans cesse des marques de l'intérêt qu'il prenoit à leurs travaux. Le roi d'Angleterre s'en occupe lui-même avec plaisir, et s'est fait un observatoire à Richmond.

Hévélius, quoique né et établi à Dantzick, y reçut une preuve singuliere de l'estime que Louis XIV et le grand Colbert avoient pour lui; ce fut après un affreux incendie qu'il éprouva le 26 sept. 1679, par la scélératesse d'un de ses domestiques. Colbert, par une lettre de S.-Germain, le 28 décembre 1679, écrit à Hévélius, que le roi, prenant part à la perte qu'il avoit faite, lui faisoit présent de 2000 écus. J'ai vu la copie de cette lettre, écrite à la main, sur l'exemplaire de la Sélénographie d'Hévélius, qui est à la bibliotheque du roi; exemplaire qu'Hévélius avoit fait orner et enluminer pour le roi avec beaucoup de soin.

C'est avec de pareilles marques de protection et d'estime que des sciences aussi ingrates pour ceux qui les cultivent peuvent se soutenir et se perfectionner. L'établissement des académies de Londres, de Paris, de Berlin, de Pétersbourg, etc. a signalé le goût de plusieurs grands princes pour les sciences; et ces académies ont sur-tout contribué au progrès de l'astronomie.

Indépendamment de ces compagnies célebres, il y a quatre établissemens qui ont principalement servi à l'astronomie, soit en formant des éleves, soit en donnant à des astronomes déja célebres la facilité de se livrer à leur goût : à Paris, le college royal; en Angleterre, le college de Gresham à Londres, et les chaires de mathématiques fondées à Oxford et à Cambridge.

Le college royal de France, dont la fondation fut commencée en 1530 par François I, a été, ce me semble, de toutes les écoles du monde, la plus utile aux sciences, mais sur-tout à l'astronomie. Oronce Finé, Stadius, *Morin*, *Gassendi*, *La Hire*, *qui y professerent*, *étoient des astronomes célebres*, et en ont formé plusieurs autres. (*Mémoire historique sur le college royal de France*, *par* Goujet, 1758, 3 *vol. in*-12.) Joseph de l'Isle, qui en 1719 obtint la même place, a compté au nombre de ses éleves une très grande partie des astronomes que nous avons; et, depuis que j'ai partagé ses fonctions en 1761, j'ai eu la satisfaction de rendre l'établissement du college royal aussi utile à d'autres qu'il me l'avoit été à moi-même: il en est sorti des astronomes pour tous les pays du monde. Veron, l'un des éleves du college royal, a occasionné dans la marine de France une révolution importante, en y introduisant l'usage d'observer les longitudes en mer par le moyen de la Lune. (*Voyez le Nécrologe* de 1774 et les *Nouvelles littéraires* de M. Bernoulli, I, 34.) Les lettres patentes du 16 mai 1772 et le nouveau bâtiment fini en

1775 ont donné à cet établissement une nouvelle activité.

Un illustre Anglois, nommé *Henri Savile*, fonda dans l'université d'Oxford deux chaires, qui ont été à l'Angleterre d'une égale utilité. (*Wood's Athen. Oxon. Vitæ quorumdam eruditiss. et illustr. vir.*, Th. Smith, 1708, *in*-4°.) Les professeurs Saviliens à Oxford ont été presque tous des gens illustres dans l'astronomie et qui ont contribué au progrès de cette science : Jean Bainbridge en 1619, Jean Greaves en 1643, ensuite Seth Ward, Christophe Wren, Edouard Bernard en 1673, David Gregory en 1691, Jean Caswel en 1708, Keill en 1712, Bradley en 1721 : M. Hornsby lui a succédé en 1762 avec le zele le plus actif et les plus heureuses dispositions. On peut ajouter encore que Briggs, Wallis, Halley, et Bliss, qui fut astronome royal d'Angleterre, occuperent la chaire de géométrie, qui fut fondée en même temps.

Il y a à Cambridge trois chaires de mathématiques : la premiere fut fondée en 1663 par le chevalier Henri Lucas, et le professeur est appelé *Professeur Lucasien*. Plusieurs ont été des astronomes célebres. Le premier professeur Lucasien fut Barow : Newton lui succéda en 1669, Whiston en 1704 ; ensuite Saunderson ; Colson en 1739, et en 1760 M. Waring. Les revenus sont de 200 livres sterling, ou plus de 5000 liv. de France.

A l'exemple de Lucas, Thomas Plume, archidiacre de Rochester, fonda, en 1706, à Cambridge, une autre chaire d'astronomie et de philosophie expérimentale au college de la Trinité, avec 200 liv. ster. de revenu. Le premier professeur fut Roger *Cotes* (3997), auquel a succédé en 1716 Robert *Smith* (2162), et en 1760 M. *Shepherd*.

Lowndes a fondé également à Cambridge, au college de Caius, une chaire d'astronomie et de géométrie,

dont le premier professeur a été en 1749 Roger *Long*, qui a donné une astronomie en 2 vol. *in*-4° : il est mort en 1770, à l'age de 90 ans : il a été remplacé par M. Jean *Smith*. Les revenus de cette place sont de 400 livres sterling.

Le college de GRESHAM, dans *Bishop-gate* à Londres, est encore un établissement célebre que l'on doit à la magnificence d'un citoyen (*Thomas Gresham*, né en 1519). Ce college a contribué au progrès de l'astronomie, soit en formant des éleves, soit en procurant à des savans distingués un secours que la nation ne leur eût pas accordé. Le professeur d'astronomie au college de Gresham ne donne que deux leçons par semaine, et cela seulement pendant les *term-times*, qui durent environ du 24 janvier au 12 février, du 20 avril au 6 mai, du 3 au 22 juin, et du 7 au 28 novembre. Il seroit à souhaiter que les leçons fussent plus fréquentes et faites avec plus de soin[a] : le professeur qui les donne devroit être obligé *par état de guider, de conseiller et d'instruire ceux qui, en assistant à ses leçons,* font connoître une *disposition* à de plus grands progrès. C'est sur ce pied-là qu'il faut considérer le college royal de France et les autres établissemens dont nous avons parlé. Parmi les professeurs d'astronomie ou de géométrie au college de Gresham on a compté Rook (497), Gunter, qui a donné son nom à l'échelle des logarithmes, Gellibrand, Briggs (4101), le docteur Hooke (504), et d'autres astronomes qui se sont distingués. (*The lives of the professors of Gresham-college by John Ward; London*, 1740, in-folio.)

(a) On a détruit le bâtiment vers 1780 pour bâtir des bureaux; et les leçons n'en sont que plus négligées. Les anciens établissemens dégénerent toujours, si le zele des supérieurs ne les soutient.

Des différens observatoires de l'Europe.

L'ÉTABLISSEMENT d'un grand nombre d'observatoires célebres a signalé le goût de notre siecle pour l'astronomie. On peut voir à ce sujet Weidler, *De præsenti speculorum astronomicarum statu*, 1727, et différens articles de son *Histoire de l'astronomie.*

Il y avoit à Pékin, depuis trois siecles, un observatoire impérial bâti sur les murs de la ville tartare, qu'il surpassoit de 12 pieds; mais le P. Verbiest, en 1669, ayant été fait président du tribunal des mathématiques, obtint de l'empereur Cam-Hi de faire construire de nouveaux instrumens : on en peut voir le catalogue dans les Mémoires du P. le Comte (*T. I*, *p.* 99); dans l'ouvrage du P. Verbiest, qui a pour titre, *Astronomia europæa sub imperatore tartaro-sinico Kam-Hi ex umbra in lucem revocata*, Dilingæ, 1687, *in*-4°, ou dans la grande Description de la Chine, que le P. Duhalde a donnée en 1736, en 4 vol. in-fol. Vers 1745 on a bâti un observatoire dans la maison des missionnaires françois, et, en 1778, on y a fait des réparations considérables : il y a eu aussi des observations faites au college des Jésuites portugais, et à la résidence de S. Joseph, qui dépend de ce college. M. Pingré a donné les positions de ces quatre observatoires dans sa Description de Pékin en 1765. Ces différens observatoires ont procuré beaucoup d'observations. Le P. Gouye en publia une partie en 1688 et en 1692; le P. Noël en 1710, le P. Soucier en 1732; et le P. Hell en a donné un volume à Vienne en 1768, qui contient les observations faites depuis 1717 jusqu'en 1752. On peut voir le résultat de quelques unes dans les Mémoires de l'académie des sciences pour 1764. Les PP. Fontaney, Ricci, Gaubil, Benoît, Jacques, Kœgler, Slaviseck, Hallerstein, Collas,

et beaucoup d'autres jésuites, s'y sont distingués, malgré les devoirs d'un genre bien différent auxquels ces missionnaires étoient liés. En 1788, le P. Hanna, missionnaire de S. Lazare, est parti pour aller continuer ces observations. A Tranguebar, dans les Indes, M. Engelhart s'est fait un observatoire. (*Eph. de Berlin* 1790.)

Les premiers observatoires qu'il y ait eu en Europe ont été ceux de Tycho (431) et du landgrave de Cassel (425). L'observatoire d'Hévélius à Dantzick est décrit dans son ouvrage intitulé *Machina cœlestis* (490). On en a bâti un nouveau dans cette ville. (*Eph. de Berlin* 1780; *Jour. des Sav. déc.* 1778.)

La tour astronomique de Copenhague fut achevée, en 1656. Ce fut à la sollicitation de *Longomontanus* que le roi Christian IV fit bâtir cet observatoire: sa hauteur est de 115 pieds du Rhin (chacun de 11 pouces 7 lignes $\frac{1}{5}$); il a 48 pieds de diametre. (Horrebow, *Basis astronomiæ*.) Il est occupé par M. Bugge, qui a déja publié un recueil d'observations. Il nous apprend que le roi de Danemarck a établi des observatoires dans la Norwege, l'Islande, le Groënland et jusqu'aux Indes orientales. (*Eph. Vienn.* 1790, p. 383.)

L'observatoire royal de Paris, le plus somptueux monument qu'on ait jamais consacré à l'astronomie, fut commencé en 1667 (511, 520): il a 26 toises de face, 19 toises du nord au sud, et 14 de hauteur: les caves ont aussi 14 toises de profondeur; en sorte qu'il y a un percé de 28 toises, où La Hire et Mariotte firent des observations sur la chûte des corps. Mais il n'est pas vrai qu'on y voie les étoiles en plein jour[a]. On voit la figure de cet

[a] La salle du premier étage, où l'on faisoit habituellement les observations du barometre, est de 46 toises au-dessus de l'océan. (*Hist. de l'ac.* 1703, p. 12; *Mémoires* 1735.) Le raiz-de chaussée est de 21 toises 4 pieds au-dessus du lit de la riviere. (*Mém.* 1742.) Ce lit est 14 pieds plus bas que le zéro de l'échelle du Pont-Royal, ou 21 pieds

observatoire sur la planche XVII et à la tête de l'Histoire céleste publiée par M. le Monnier : l'on en trouve les détails dans le grand recueil de l'*Architecture françoise* par Blondel.

On a construit à côté de l'observatoire royal de nouveaux cabinets, et l'on espere y placer un cercle entier de 8 pieds de diametre, auquel M. Ramsden est occupé, et une grande lunette méridienne de ce célebre artiste.

En 1788 on a refait les voûtes, et construit au haut du bâtiment un petit observatoire d'où l'on pourra voir tout autour de l'horizon ; et le roi a établi trois observateurs, en sorte que le cours d'observations ne soit jamais interrompu.

L'observatoire royal de Paris ne pouvant suffire pour tous les astronomes de l'académie, il s'est formé plusieurs observatoires particuliers dans l'intérieur de la ville. Celui de M. le Monnier est, depuis 1742, dans le jardin des capucins de la rue S.-Honoré. Celui de la marine, que Joseph de l'Isle fit pratiquer à l'hôtel de Clugny, rue des Mathurins, en 1748, où je travaillai pendant deux ans, est actuellement occupé par M. Messier. Celui de La Caille subsiste encore au college Mazarin ; j'y ai fait aussi depuis sa mort diverses observations ainsi que M. d'Agelet. Celui du palais du Luxembourg est au-dessus de la porte royale : Joseph de l'Isle y avoit observé ; je l'ai occupé quelque temps. Celui de M. Pingré, à l'abbaye de S^te Genevieve, fut bâti en 1756. Il y en a un de M. Cagnoli, rue de Richelieu, au coin de la rue des Boucheries, que cet habile astronome fit bâtir à ses frais en 1785, lorsqu'il étoit encore à Paris.

Celui de l'école militaire, bâti pour M. Jeaurat en 1768, a été occupé par M. d'Agelet depuis 1778; feu

plus bas que l'état moyen de la Seine, que j'ai trouvé à 5 pieds de l'échelle du pont de la Tournelle, où l'on observe cette hauteur tous les matins.

M. Bergeret, receveur général des finances, fit construire en 1774, à ma sollicitation, un grand quart-de-cercle mural de 8 pieds anglois de rayon, le dernier et le meilleur instrument du célebre Bird, dont on regrette encore les talens. Cet instrument a été acquis par l'école militaire ainsi qu'une excellente lunette méridienne et une lunette parallactique. M. d'Agelet y a fait une multitude d'observations depuis 1778 jusqu'en 1785, qu'il est parti pour le voyage autour du monde. En 1788 les changemens faits à l'école militaire ont occasionné la démolition de cet observatoire; mais on l'a reconstruit un peu plus à l'occident, par mes sollicitations et par mes soins, avec toutes les attentions et les dépenses nécessaires, en sorte que c'est l'observatoire le meilleur et le plus complet que nous ayons à Paris. En ayant reçu la direction, j'ai commencé en 1789 à y faire des observations suivies. M. le François, mon parent et mon éleve, qui est un très bon astronome, y a fait aussi une *quantité prodigieuse d'observations depuis 1789; et nous avons, en 1791, plus de dix mille étoiles boréales observées* avec d'excellens instrumens. Ce travail nous manquoit essentiellement, et je le regarde comme une des choses importantes et difficiles qu'on pouvoit entreprendre pour l'astronomie.

On a bâti un observatoire au college royal en 1775, pour l'usage du professeur d'astronomie de cette célebre école. M. Geoffroy d'Assy a fait bâtir un observatoire dans sa maison, rue de Paradis, en 1788; et ce sera un des plus utiles par le zele et l'intelligence de M. de Lambre, qui en fait usage[a].

M. le président de Saron a chez lui, rue de l'Uni-

[a] Jean Baptiste Joseph de Lambre est né à Amiens le 19 sept. 1749. Je place ici cette date, parceque je la regarde comme devant faire époque dans l'histoire de l'astronomie.

versité, de beaux instrumens, et il a été très utile aux astronomes et à l'astronomie.

En Angleterre, l'observatoire royal (520) fut bâti en 1675, aux frais du roi Charles II, protecteur déclaré de l'astronomie, dans son parc de Greenwich, deux lieues à l'orient de Londres, sur une colline élevée de 160 pieds anglois au-dessus des basses eaux de la Tamise: Flamsteed y fit placer la premiere pierre le 10 août: on en voit la figure sur la planche XVII. Il sera célebre à jamais par les travaux de Flamsteed, Halley, Bradley, et de M. Maskelyne, qui leur a succédé le 26 février 1765 dans la place d'astronome royal, et qui soutient parfaitement la réputation de ce fameux observatoire. Hodgson et la veuve de Flamsteed avoient fait graver les dessins de cet observatoire et des instrumens qui y étoient, en sept ou huit planches, mais ils n'ont point été publiés. J'ai une grande carte, gravée dans le temps de la construction, où l'on voit le plan du parc et de l'observatoire; mais on y a fait successivement diverses augmentations, et dernièrement encore en 1790. La description de cet observatoire se trouve dans les *Lettres astronomiques* de M. Bernoulli (1771, pag. 79). Le bâtiment n'est pas fort remarquable, mais sa situation est très avantageuse, et c'est un des mieux assortis qu'il y ait; ceux d'Oxford et de Richmond sont les seuls qui puissent soutenir le parallele. On voit à Greenwich deux muraux de 8 pieds de rayon; on a mis, en 1788, une lunette achromatique de Dollond au plus ancien des deux. Il y a une grande lunette méridienne de 8 pieds dont l'axe a 4 pieds; un secteur pour le zénith, de 12 pieds; un grand nombre d'autres instrumens considérables. L'astronome royal a sous lui un assistant qui travaille sans interruption aux observations astronomiques. Il n'y a aucun endroit où l'on ait fait un si grand nombre de bonnes observations (1399, 1524).

On avoit décidé en 1763 que l'on feroit imprimer celles de Halley, et sur-tout celles de Bradley, qui vont de 1742 jusqu'à 1762. J'ai vu en 1788 la moitié de celles-ci déja imprimées par les soins de M. Hornsby; celles de Halley sont entre les mains de M. Maskelyne de même que celles de Flamsteed. Mais M. Maskelyne a fait imprimer les siennes, depuis 1765, en deux volumes *in-folio;* c'est le recueil le plus précieux que nous ayons.

Le roi d'Angleterre George III, qui est le plus grand protecteur de l'astronomie, a fait bâtir en 1770, dans ses jardins de Richmond, un bel observatoire où il y a de grands et beaux instrumens; un arc mural de 140°, qui a 8 pieds de rayon, fait par Sisson; un secteur de 12 pieds; une lunette méridienne de 8 pieds, faite par Adams; un télescope de 10 pieds, de M. Herschel. L'observatoire fut fait sous la direction du docteur Bevis; il a 140 pieds de long et deux étages.

A Blenheim, deux lieues et demie d'Oxford, milord Marlborough a fait faire dans son château un des plus beaux observatoires qui existent: il y a placé de superbes instrumens de Ramsden, et il observe lui-même avec une précision et une assiduité dont jamais un grand seigneur n'avoit donné l'exemple. On admire sur-tout à Blenheim un mural de 6 pieds, fait en 1785, qui tourne sur un axe vertical (2590).

M. Alexandre Aubert, directeur des assurances, avoit fait un très joli observatoire, qui étoit près de Greenwich, à Loam-Pit-Hill. Il a d'excellens instrumens de Bird, qui étoit son ami : il observe souvent et avec la plus grande exactitude. En 1788 il a transporté son observatoire à Highbury, une lieue au nord de Londres, au-delà d'Islington.

Oxford. On a bâti de 1772 à 1774 un grand et bel observatoire, qui a 175 pieds de long, dont M. Hornsby a la direction : l'on y a placé deux muraux de 8

pieds, faits par Bird en 1772, et qui ont coûté 800 guinées (chacune de 27 livres); un secteur de 12 pieds, 200 guinées; un secteur équatorial de même prix; un instrument des passages, de 150 guinées, dont l'axe a 4 pieds et la lunette 10 : on y voit en plein jour des étoiles de 5^e^ grandeur. Cet observatoire a déja coûté près de 500 mille livres, et il n'est pas encore fini. Cette somme est provenue des fonds laissés par Ratclif à l'université d'Oxford. Milord Marlborough, qui a donné le terrain, a fait présent aussi du télescope de 12 pieds de Short. M. Hornsby y fait journellement d'excellentes observations; il est à desirer qu'elles soient publiées: il avoit déja un petit observatoire à Oxford. (*M. Bernoulli*, page 117.)

M. Herschel est établi à Slough, près de Windsor. On y voit non un observatoire fermé, mais les plus grands et les meilleurs télescopes et l'observateur le plus courageux et le plus industrieux. Son télescope de 40 pieds est un prodige qui a surpassé nos espérances; il a été terminé en 1789.

Milord Maclesfield, autrefois président de la société royale, avoit dans son château de Sherburn, près d'Oxford, un observatoire où M. Hornsby a fait diverses observations. Milord Morton fit construire en 1766 à Londres un observatoire dont Bird fit les instrumens. J'ai vu en Angleterre l'observatoire de M. Baily, qui est à Portsmouth dans le bâtiment des chantiers de la marine. J'ai oui parler de celui de M. Pigott à Yorck, de M. le chevalier Schuckburgh, près de Birmingham, pour lequel M. Ramsden a fait un immense équatorial; enfin de celui de M. Smeaton à Leeds dans la province d'Yorck.

Cambridge. M. Shepherd en a fait faire un au college de Christ (*M. Bernoulli*, page 119), et M. Guillaume Heberden un autre au college de S. John (*M. Bernoul-*

li, Nouvelles littéraires, 3e cahier, p. 77); et quoique les instrumens ne soient pas très grands dans ces deux observatoires, ils forment cependant des assortimens complets, qui suffiroient à des observations suivies et utiles.

EDIMBOURG. On posa la premiere pierre le 22 juillet 1776 d'un observatoire sur Catton-Hill, aux dépens de la ville et de l'université, et l'on frappa même une médaille à ce sujet; mais il n'a pas été achevé. En 1786 on a établi un professeur d'astronomie; c'est M. Robert Blair : il a acheté la maison du célebre Napier ou Neper, où il y a une tour très solide, et il se proposoit en 1788 d'y faire un observatoire.

DUBLIN. On a bâti un grand observatoire qui a 23 croisées de face et dont les plans ont été gravés en 1783. M. Usher* en avoit la direction, mais il est mort en 1790. Il y a une lunette méridienne de six pieds, et M. Ramsden a commencé depuis long-temps pour cet observatoire un cercle entier de onze pieds de diametre; mais il est douteux qu'il soit jamais achevé.

LA HOLLANDE a donné de temps à autres quelques marques d'attention aux astronomes. Les administrateurs de l'université de *Leyde* avoient établi, en 1690, un observatoire au haut du college de l'université; mais en 1774 je n'y vis ni astronome ni instrumens que l'on puisse citer. Les directeurs se proposoient bien de s'en procurer, mais cela n'a point encore eu lieu.

Les magistrats de la république d'*Utrecht* consacrerent, en 1726, à l'usage de l'astronomie une ancienne tour de la ville; on y plaça divers instrumens: le célebre Van Musschenbroek, alors professeur de philosophie et de mathématiques dans l'université d'Utrecht,

* C'est lui qui avoit annoncé il y a quelques années un grand traité d'astronomie en anglois; mais il n'a point paru, et il n'y a dans cette langue que celui de Long, 1742-1764.

y fit quelques observations; et M. Hennert, qui en a la direction depuis 1764, en a fait également : mais l'observatoire est peu commode et il y a peu d'instrumens. M. Hennert se proposoit d'en obtenir de la ville : les troubles de 1786 l'avoient obligé de quitter les Pays-Bas, mais il y est retourné en 1789.

En Allemagne l'exemple d'Hévélius fut d'abord suivi par le sénat de la ville impériale de NUREMBERG, qui fit construire en 1678 un observatoire, où George Christophe Eimmart observa jusqu'en 1705. Phil. Wurzelbau fit construire à Nuremberg, en 1692, pour son usage particulier, un autre observatoire, dont on peut voir la description dans son ouvrage qui a pour titre, *Uranies noricæ basis*, 1697. Ses instrumens ont été acquis par le magistrat, mais ils sont vieux et en mauvais état. (*M. Bernoulli, Lettres sur différens sujets*, 1777, I, p. 27.)

A BERLIN, Frédéric I, roi de Prusse, ayant fondé en 1700 une académie des sciences sous la présidence de Leibnitz, y fit bâtir un observatoire, qui fut achevé en 1711. C'est une grande tour carrée fort solide, où Grischow et Kies ont fait diverses observations, où j'ai travaillé aussi pendant un an, et où je fis élever des pierres énormes pour placer des muraux au nord et au midi. (*Mém. ac.* 1751 et 1752.) M. Bode y observe actuellement. Le roi Frédéric II, mort en 1786, y joignit un bâtiment très beau, où depuis 1752 l'académie des sciences de Prusse tient ses assemblées.

Le roi de Prusse a accordé, en 1788, 20000 livres pour bâtir un observatoire à HALL.

En 1713, les supérieurs de l'université d'ALTORF, dans le territoire de Nuremberg, firent élever un observatoire au-dessus du collège de l'université, et l'on y plaça divers instrumens. (*Doppelmayer, de Inst. astr.* p. 108; *Weidler*, p. 588.)

A Cassel, en 1714, le landgrave de Hesse, Charles I, né en 1654, héritier des états et du goût du célebre Guillaume (425), fit construire un nouvel observatoire en un lieu élevé près de la ville : il y fit placer divers instrumens, dont Zumbach fit usage jusqu'à sa mort, arrivée en 1728. Il y a plusieurs instrumens, dont M. Bernoulli fait l'énumération. (*Lettres astronomiques* 1771, p. 39.) M. Matsko y fait des observations. On se propose de bâtir un autre observatoire. (*Ephémérides de Berlin*, 1778, 1780.)

En 1740 il s'éleva un observatoire à Giessen, près de Marbourg, dans les états du prince de Hesse Darmstadt. Gersten en donna la description. (*Weilder*, p. 620; *M. Bernoulli*, *Lettres astr.* 1771, p. 51.)

En 1768 on a bâti un observatoire à Vurtzbourg, capitale de la Franconie et résidence du prince de Vurtzbourg, sous la direction du P. Huberti.

A Vienne, l'observatoire de l'université, occupé par le P. Hell, a été bâti *en 1755*, aux frais de l'impératrice Marie-Thérese : *il est rempli des instrumens dont* Marinoni donna la description (*De astronomica specula domestica, et organico apparatu astronomico. Viennæ* 1745, *in-folio*). On y voit un quart-de-cercle mural de 10 pieds; et l'impératrice y a joint plusieurs instrumens modernes. L'observatoire du college académique, occupé depuis 1754 par le P. Liesganig, renferme des instrumens modernes et faits avec soin; deux quarts-de-cercle muraux de 9 pieds de rayon, un secteur de 10 pieds, une lunette méridienne de 6 pieds, une pendule de Graham, etc. Le secteur a été fait, sous la direction du P. Liesganig, par le frere Kamspock, jésuïte. C'est le P. Franz, professeur de physique à Vienne, qui forma, en 1735, cet observatoire, de même que plusieurs autres établissemens utiles : divers jésuites et même d'autres amateurs ont contribué à la

dépense et fait un fonds pour l'entretien de celui qui aide l'observateur. L'observatoire de l'université a été décrit par M. Bernoulli (*Lettres sur différens sujets*, 1777, I, 46).

A Tyrnaw, près de Presbourg, en Hongrie, il y a un observatoire remarquable par le grand nombre d'observations du P. Weiss, qui sont imprimées depuis bien des années. M. Taucher en a la direction. (*M. Bern. Lettres*, 1777, I, 54.)

A Bude, où l'université de Tyrnaw a été transférée, l'on a bâti un bel observatoire en 1780. (*Ephém. de Berlin* 1780; *M. Bernoulli, Nouv. litt.*, 3e *cahier; Ephém. de Hell* 1781.) Le P. Weiss y a fait beaucoup d'observations, comme il en avoit fait à Tyrnaw: il est secondé par M. Bruna.

A Erlau, en Hongrie (*Eger* ou *Agria*), l'évêque a fait bâtir un observatoire en 1781. Il a fait faire un mural de 8 pieds par Sisson, etc. M. Madarassy en avoit la direction.

A Gottingen l'observatoire est remarquable par les travaux de Tobie Mayer (543) : on y conserve un quart-de-cercle mural de 6 pieds anglois de rayon, fait par Bird, que le roi d'Angleterre donna en 1756 à l'université; un micrometre à la façon de la Hire, avec des additions faites par Bradley, etc. Kæstner en a eu la direction après Mayer, ensuite M. Liungberg. On trouve la description de cet observatoire dans les *Lettres astronomiques* de Bernoulli, 1771, p. 12.

On songe à en bâtir un autre en 1790, et l'on compte beaucoup sur un nouveau professeur, M. Seyffer, du duché de Wirtemberg, ainsi que Képler et Mayer, et qui est éleve de M. Lichtenberg et de M. Pfleiderer.

A Leipsic on a construit, en 1788, un nouvel observatoire sur une ancienne tour fort solide, sous la direction de MM. Borz et Hindenburg.

A Lilienthal, près de Breme, M. Schroeter a formé un observatoire et acquis des instrumens avec lesquels il a fait des observations curieuses (3347); on en trouve la description dans les *Ephém. de Berlin* pour 1788.

A Manheim, dans le Palatinat, le prince Charles Théodore, électeur de Baviere, protecteur auguste des sciences, a fait bâtir, vers 1772, un grand observatoire qui a 108 pieds de hauteur, mesure du Rhin : on y voit un mural de 8 pieds de rayon fait par Bird, une excellente lunette méridienne de Ramsden, un secteur au zénit fait par Sisson; on attend même un grand équatorial de M. Ramsden. Le P. Christian Mayer y avoit fait beaucoup d'observations, comme on le voit dans son ouvrage *De novis in cœlo sidereo phœnomenis*, 1779 : il étoit secondé par le P. Metzger. Ils sont morts l'un et l'autre. M. Barry, missionaire de S. Lazare, astronome de l'électeur depuis le mois de novembre 1788, y a déja fait un grand nombre d'observations importantes : il est secondé par *M. Henry, jeune missionnaire de la même congrégation.*

Le prince avoit fait bâtir, vers 1762, un observatoire près des jardins de Schwetzingen, à deux lieues de Manheim, où le P. Mayer travailla pendant quelques années; mais il étoit plus petit que celui de Manheim.

A Gotha, le duc régnant, un des plus zélés protecteurs de l'astronomie, a fait construire, en 1788, un observatoire considérable, dont M. Zach, habile astronome, né en Hongrie, est le directeur. Cet observatoire, un des plus beaux qu'il y ait, est placé sur une hauteur à une lieue de la ville et tout en pierres de taille. Il y a une lunette méridienne de Ramsden; il y aura deux muraux de 8 pieds de rayon, un cercle entier de 8 pieds de diametre, un grand secteur pour le zénit, etc. Mais M. Ramsden, qui s'est chargé de les faire, a bien de la

peine à suffire à toutes les demandes que sa réputation lui attire.

Tubingue. Il y a une espece d'observatoire dont Kies a fait quelque usage. (*M. Bernoulli*, I, 41.)

A Cremsmunster, dans la haute Autriche, sept lieues au midi de Lintz sur le Danube, le P. Placide Fixlmillner, bénédictin de cette abbaye, né en 1721, a fait depuis 1761 beaucoup d'observations, comme on l'a vu dans son ouvrage qui a pour titre, *Meridianus speculæ astronomicæ cremifanensis*, *etc. Styræ*, 1765. Le dernier abbé, Alexandre Fixlmillner, avoit fait bâtir, en 1748, un observatoire à grands frais, et son successeur a voulu qu'il fût employé suivant sa destination : exemple rare jusqu'à présent dans les cloîtres, mais digne d'être cité. Cet observatoire est décrit dans les *Lettres de M. Bernoulli*, I, 56. M. Fixlmillner a publié un recueil considérable d'observations, intitulé *Decennium astronomicum*, 1776, et il continue à les publier dans les *Ephémérides de Vienne et de Berlin.*

Lambach, autre abbaye, voisine de la précédente: l'on y a établi un observatoire. (*Ephémérides de Berlin*, 1780; *Jour. des savans, déc.* 1778.)

A Polling, en Baviere, M. Prosper Goldover, chanoine régulier, a fait plusieurs observations dans un observatoire nouvellement construit.

Près de Breslaw, il y en a un chez M. le comte Mattuschka.

A Prague, le P. Stepling, jésuite, a fait bâtir un observatoire à ses frais secondé par le P. Retz. Le P. Stepling a fourni aussi les instrumens, deux muraux de 6 pieds faits à Prague, une lunette méridienne de 2 pieds et demi, etc. Il est mort en 1778. M. Strnadt est actuellement directeur de cet observatoire. (*M. Bernoulli, Nouv. litt.*, IV, 1.)

A Gratz, capitale de Stirie, le college des jésuites

forma un observatoire, dont le P. *Timberger* avoit la direction, et le P. *Meyr* y étoit à la tête de dix jeunes jésuites, consacrés spécialement aux mathématiques : il a été pendant deux ans dans l'observatoire du P. Liesganig. La description est dans les *Lettres de M. Bernoulli*, I, 49.

A Greiffswalde, en Poméranie, il y a un observatoire qui a été formé par M. André Mayer. (*Lettres de M. Bernoulli* 1777, I, 59.) On en a bâti un nouveau. (*Nouv. litt.*, IV, 24.)

A Mitau, en Curlande, il y a un petit observatoire où M. Beitler, habile astronome, a déja fait diverses observations, que l'on peut voir dans les Ephémérides de Berlin. (*Nouv. litt.*, V, 29.)

En Pologne, madame la comtesse Puzynina a fait bâtir et a doté richement un observatoire à Wilna en Lithuanie. M. Parowski, en faisant l'oraison funebre de cette illustre fondatrice, lui appliquoit, quoique dans un sens très différent, ces paroles de l'écriture, *Una mulier fecit confusionem genti* (Judith xiv, 16). Elisabeth d'*Oginsky Puzynina*, Castellane de Mscislau, à la sollicitation du P. Zébrowky, jésuite et professeur de Wilna, conçut le dessein de contribuer au progrès de l'astronomie en faisant bâtir un observatoire magnifique, et l'exécuta en 1753 : il est élevé sur le troisieme étage du college académique; il contient deux grandes salles, l'une au-dessus de l'autre, et deux tours, une à l'orient, une à l'occident. En 1767, elle joignit à cet établissement un fonds de six mille ducats, ou 66 mille livres de France, dont le revenu sert à l'entretien de l'observateur et à l'acquisition des instrumens : on y a mis en conséquence un sextant de 6 pieds, fait par Canivet à Paris; une lunette méridienne de 4 pieds; une lunette parallactique de 4 pieds; un quart-de-cercle de 2 pieds, fait par Ramsden; trois pendules à secon-

des; une lunette acromatique à grande ouverture, de 3 pieds et demi; un héliometre acromatique; deux lunettes acromatiques de 12 pieds, etc. Le roi de Pologne, par des lettres patentes, a donné à cet observatoire le titre d'observatoire royal, et celui de son astronome royal à M. Poczobut, ex-jésuite, qui y travaille depuis 1765. Puisse un aussi bel exemple que celui de cette illustre Polonoise avoir encore quelques imitateurs ! En 1788, M. Poczobut a fait faire un autre observatoire plus commode, et l'on y a placé un mural de 8 pieds, fait par M. Ramsden.

CRACOVIE. La commission d'éducation a fait bâtir, en 1787, un observatoire, et a fait faire des instrumens à Paris; M. Sniadecki en a la direction.

VARSOVIE. Observatoire dont parle M. Bernoulli, *Nouv. litt., cahiers* III *et* V.

Il y en a aussi un à POSNANIE (V, 34); et l'on se propose d'en bâtir un à Grodno.

L'observatoire de PÉTERSBOURG fut bâti en 1725 : le czar Pierre avoit jeté les fondemens de l'académie, devenue ensuite si célebre : son goût général pour les sciences avoit embrassé l'astronomie en particulier. Nous voyons dans l'Histoire cél. de Flamsteed, *p.* 341, que, le 6 février 1698, il alla examiner l'observatoire de Greenwich et les instrumens qui y étoient : celui qu'il fit bâtir ensuite est un des plus magnifiques de l'Europe; il a 20 sagenes de hauteur (131 pieds 5 pouces) avec trois étages propres à observer, et il tient le milieu du bâtiment superbe de l'académie impériale de Russie. Joseph de l'Isle y a fait pendant vingt ans une quantité prodigieuse d'excellentes observations, qui sont encore manuscrites au dépôt de la marine.

En 1739, le roi de Suede fit faire à UPSAL un observatoire, dont Celsius étoit alors chargé, mais qui est au haut d'une maison peu solide. L'académie d'*Upsal*,

qui a des fonds de terre pour servir aux gages annuels des professeurs, acheta sur ses épargnes une maison pour les astronomes, et elle a fourni de temps à autre des instrumens pour cet observatoire : on y voit un secteur de 12 pieds, de Sisson, mais il est mal placé; une lunette méridienne de 5 pieds; une pendule de Graham; un quart-de-cercle de 40 pouces de rayon; un télescope de 18 pouces, avec un micrometre objectif de Dollond; une lunette acromatique de 10 pieds, par le même; cinq lunettes depuis 12 jusqu'à 36 pieds; deux autres de 5 et de 8 pieds, avec des micrometres. A la mort de Celsius, son beau-frere Hiorter donna la bibliotheque de cet astronome à l'observatoire, et l'on établit une place d'observateur à Upsal. Wargentin, qui habitoit ci-devant la même ville, y a fait diverses observations, sur-tout pour les satellites de Jupiter. Il travailla avec Hiorter jusqu'en 1748, qu'il fut choisi pour être secrétaire de l'académie de Stockholm.

A Stockholm, *l'observatoire est sur une colline au nord de la ville : l'académie des sciences le fit commencer en 1746, et il fut achevé en 1753.* Wargentin, qui depuis 1748 faisoit ses observations dans des maisons particulieres, s'y établit pour lors, et il l'a occupé jusqu'en 1783, que M. Nicander l'a remplacé. Il y a dans cet observatoire un quart-de-cercle mobile de Bird; une lunette méridienne de 5 pieds, du même artiste; et une lunette acromatique de Dollond, de 10 pieds.

A Lund, en Scanie, l'université a fait bâtir, en 1753, un observatoire sur une tour de 21 pieds de diametre. On a acheté divers instrumens. M. André Lidtgren en est chargé.

A Skara, petite ville de Westrogothie, M. Falck, vicaire du recteur d'une petite école, a fait un petit observatoire pour son usage et à ses frais, et il a fait

la dépense des instumens : exemple digne d'être cité.

A Carlscrone il y a un petit observatoire et quelques instrumens.

Parmi les observatoires d'Italie on remarque d'abord celui de Bologne. Il fut bâti dans le palais de l'institut, vers 1714, par la magnificence du célebre comte Marsigli, et le pape Benoît XIV donna ensuite une somme de dix mille livres pour acheter des instrumens : on y voit un quart-de-cercle mural, une lunette méridienne et divers autres instrumens. Manfredi y avoit fait de bonnes observations : il eut pour successeur Eustache Zanotti, que M. Canterzani a remplacé. (*Limiers, Histoire de l'acad. de Bologne*, Amst. 1723, in-8°; *De bononiensi instituto commentarii*, 6 tomes en 9 vol. in-4°.)

Pise. L'observatoire est une tour bâtie, vers 1730, aux dépens de l'université et meublée de bons instrumens : on y voit un quart-de-cercle mural de 5 pieds, fait à Londres par Sisson ; une lunette méridienne de 5 pieds; un télescope de Short, de 5 pieds; deux pendules de Graham, etc. Perelli avoit la direction de cet observatoire : M. *Slop*, de Cadenberg, son successeur, s'occupe assidument des observations astronomiques, et il en a publié des recueils importans en 1770, 1778 et 1789 : son fils est adjoint à l'observatoire.

Milan. L'observatoire qui est actuellement le plus remarquable et le plus utile de l'Italie fut construit, en 1765, aux dépens du college des jésuites de Bréra, par le zele du P. Pallavicini, alors recteur, sur les dessins du P. Boscovich, qui contribua lui-même à la dépense. Ils firent faire à Paris un quart-de-cercle mural et un sextant mobile de 6 pieds de rayon, avec une lunette parallactique, et des pendules par M. Lepaute. M. Oriani est allé en Angleterre en 1766 pour se procurer des instrumens de M. Ramsden, et sur-tout un beau mu-

ral de 8 pieds. La description de cet observatoire est dans les *Ephémérides de Milan pour* 1776 *et* 1780, dans le *Journal des savans oct.* 1776, dans les *Lettres de M. Bernoulli* 1779, III, 135, 162. Le P. la Grange y avoit travaillé long-temps : MM. Reggio, de Cesaris, et Oriani continuent avec le plus grand succès, comme on le peut voir dans leurs Ephémérides qui se publient chaque année.

PADOUE. L'observatoire est dans la fameuse tour du cruel tyran Ezellin, mort en 1259. (*V.* mon *Voyage d'Italie*, T. IX.) On l'a disposée, en 1769, pour former un observatoire. Ce changement a donné lieu au distique suivant du P. Boscovich :

> Quæ quondam infernas turris ducebat ad umbras,
> Nunc Venetum auspiciis pandit ad astra viam.

On y voit un grand mural de 8 pieds, de Ramsden, fait en 1778. M. Toaldo, qui en a la direction, et M. Chiminello son neveu, s'occupent utilement de l'astronomie. M. Toaldo a publié divers ouvrages, sur-tout un excellent traité de Météorologie en 1771.

A VERONE, M. Cagnoli, astronome célebre, que j'ai cité plusieurs fois, a fait construire, en 1787, dans sa maison un très bon observatoire : il y a placé d'excellens instrumens, qu'il a vérifiés avec autant d'intelligence que de soin, et il a déja fait des observations importantes.

A FLORENCE, le P. Ximenez avoit fait construire un observatoire au college des jésuites, et un quart-de-cercle mural plus grand qu'aucun de ceux que l'on connoît; et à sa mort il l'a légué au college. Le grand duc Léopold a fait faire aussi un observatoire, en 1772, près du palais Pitti, dans le musée, dont M. Fontana a la direction, et, en 1784, il attendoit plusieurs beaux instrumens de M. Ramsden.

A Turin, le P. Beccaria avoit un petit observatoire; mais le roi de Sardaigne vient d'en faire bâtir un, en 1790, au college royal des nobles, où s'assemble l'académie, près la place de Carignan : M. l'abbé de Caluso en a la direction. Il n'est pas encore fourni des instrumens nécessaires; mais on espere que le roi, qui a déja dépensé 50000 francs pour cet observatoire, ne le laissera pas inutile.

J'ai vu encore en Italie, en 1765, l'observatoire du P. Belgrado à Parme. (*V.* mon *Voyage d'Italie*, T. I; *les Lettres de M. Bernoulli*, III, 183.) Le P. Cavalli, jésuite, en avoit fait un à Brescia, et le P. Panigaï un à Venise. A Murano, près de Venise, il y a un petit observatoire de M. Miotti.

A Rome, le P. Audiffredi, dominicain au couvent de la Minerve, le P. Jacquier, minime françois à la Trinité du Mont, le P. Asclepi au college romain, avoient disposé des emplacemens pour y faire des observations, et nous en avons reçu de tous les trois. On ne parloit plus de l'observatoire de Bianchini, non plus que de celui qui avoit été annoncé en 1739 dans les nouvelles publiques, comme se construisant au couvent d'*Ara-Cœli*, sur le haut du capitole, par les soins de M. d'Evora, ambassadeur de Portugal à Rome : mais, depuis quelques années, M. le duc de Sermonetta en a fait un dans son palais.

M. le cardinal Zelada a fait construire aussi à ses frais, dans la partie méridionale du college romain, un observatoire très élevé et très complet, où l'on a mis le quart-de-cercle de 3 pieds et demi et le grand secteur du P. Boscovich, avec un télescope de Ramsden, et un équatorial de Dollond, qui appartenoit déja à M. le cardinal Zelada : M. l'abbé Calandrelli en a la direction.

Il y avoit à Gênes un observatoire du marquis Salvaggi,

vaggi, dont parloit Manfredi dans la préface de ses Ephémérides en 1715; mais il n'en reste que quelques instrumens d'une ancienne forme, qui sont dans la maison de M. Constantino Pinelli, hors de la porte Carbonara.

J'ai vu, en 1765, de beaux instrumens au college des jésuites de Naples. M. Caraccioli, ministre d'état, se proposoit d'y faire un observatoire, lorsque la mort l'a enlevé en 1789. M. Poli, professeur de physique, et M. Vivenzio, premier médecin du roi, ont aussi des instrumens qui pourroient être utiles.

A Palerme, en Sicile, on a construit un observatoire dans le palais du vice-roi. Le P. Piazzi est venu à Paris au mois d'avril 1787 pour travailler à l'astronomie : il est allé en Angleterre pour faire construire des instrumens : il a une lunette méridienne et un cercle entier du célebre Ramsden (2333). Il est retourné à Palerme à la fin de 1789, d'où nous espérons recevoir des observations importantes. *M. le prince de Caramanico, vice-roi de Sicile, est le protecteur éclairé à qui nous devons cet établissement.*

A Malte, le grand-maître Emmanuel de Rohan, élu en 1775, amateur et protecteur éclairé des sciences, avoit appellé près de lui M. le chevalier d'Angos, habile observateur, qui fit disposer, en 1783, un observatoire dans une tour du palais, et fit un grand nombre de bonnes observations qu'il se proposoit de publier; mais la nuit du 13 au 14 mars 1789, le feu ayant pris à l'observatoire, les instrumens ont été fracassés et les papiers brûlés. Cet infatigable observateur a perdu le fruit de 26 années de travaux; perte d'autant plus funeste à l'astronomie, qu'il n'y a point d'observatoire aussi méridional que celui-là, qui est à 36° de latitude. On a vu plus d'une fois dans les journaux, dans les ouvrages des astronomes, dans mon traité du *Flux et*

du Reflux de la mer, et ailleurs, combien M. d'Angos avoit de zele, d'habileté et de courage : il est à desirer que M. le grand-maître le mette à portée de reprendre le cours de ses utiles travaux.

En Portugal, le roi Jean V (qui avoit fait rétablir à Rome le théâtre de l'académie des Arcades) fit élever un observatoire dans son palais à *Lisbonne :* il fit construire à Paris, en 1728, un mural de 2 pieds et demi de rayon et un sextant de trois pieds : le P. Carboni et le P. Copasse, jésuites, y firent diverses observations. Les jésuites firent aussi élever un observatoire dans leur college de S. Antoine. (*Philos. Trans.* 1727, n°. 400.) En 1787, on a annoncé la construction d'un observatoire royal au château de S.-George, où l'on a observé l'éclipse de Lune du 3 janvier 1787 ; M. Custodio Gomès de Villas Boas en a la direction.

A Coimbre il y a aussi un observatoire occupé par le P. Monteiro.

En Espagne, l'observatoire de la marine à Cadix fut bâti en 1753 ; il est très solide, très commode, et garni de très bons instrumens : M. Tofino de S.-Miguel, alors directeur de l'académie de marine, et M. Varela, officier de vaisseaux, ont publié deux volumes d'observations en 1776 et 1777 ; on y voit le catalogue des instrumens qui sont dans l'observatoire. Actuellement c'est à Carthagene que l'observatoire de la marine a été transféré.

A Madrid, M. le comte de Florida Blanca m'a écrit qu'il faisoit bâtir un observatoire par ordre du roi dans le grand édifice du musée ; et M. Mégnié, habile artiste françois, a été appellé pour y construire des instrumens. En attendant que l'observatoire du musée soit fini, il en a obtenu un à la verrerie, qui est près de la grande rue d'Alcala, par la protection de M. Valdès, ministre d'état.

A *Séville* il y a aussi un observatoire sous la direction de M. de San Martin Vribe, trinitaire, dont j'ai reçu, depuis 1765, quelques lettres datées de Cabra et quelques remarques sur le calcul astronomique.

En Amérique, je ne connois d'observatoire que celui de M. Rittenhouse, à Philadelphie. Comme cet astronome est aussi trésorier de la république, il a peu de loisir pour s'occuper des observations : il en a publié quelques unes dans les Mémoires de la société philosophique de Philadelphie. M. Williams, qui demeure à Cambridge, près de Boston, dans le Massachuset, et M. Willard, à Beverly, sept lieues au N. E. de Boston, ont aussi publié des observations dans les Mémoires de l'académie américaine de Boston.

A Mexico il y avoit, vers 1770, deux personnes qui m'envoyerent quelques observations, M. Joseph Antonio de Alzate y Ramirez et M. Antonio de Leon y Gama; mais, depuis 1772, je n'en ai point eu de nouvelles.

Il ne me reste plus qu'à parler de quelques observatoires établis dans les provinces de France. L'observatoire de Marseille, que le P. Pezenas avoit rendu célebre, a conservé toute son utilité par les observations intéressantes de M. de Sylvabelle et de M. Bernard (3075). (*V. M. Bernoulli*, II, 64 et 250.)

A Toulouse, l'observatoire de M. Darquier est consacré par une suite non interrompue d'observations, publiées en 2 vol. in-4°. Jamais le zele d'un savant éloigné de la capitale n'a été aussi soutenu et aussi utile.

M. Garipuy avoit aussi bâti à Toulouse un bel observatoire dans sa maison en 1773. (*V. M. Bernoulli*, II, 257.) La province en a fait acquisition en 1782, et l'a donné à l'académie de Toulouse ainsi que les instrumens. M. de Bonrepos avoit fait aussi un observatoire dans sa terre près de Toulouse. Cette ville est

de toutes les villes de province celle où l'astronomie a été le plus cultivée.

A Lyon l'observatoire du college fut bâti par le P. de Saint-Bonnet, vers 1684. (*M. Bernoulli*, II, 51 *et* 246.) Il est très élevé et très beau. M. le Camus vient de s'en faire un à sa campagne, et il a fait construire à Paris de grands et beaux instrumens.

A Dijon, M. Dupleix de Bacquencourt, intendant de Bourgogne, engagea M. Necker, vers 1780, à faire disposer la tour du logis du roi pour les observations astronomiques. M. l'abbé Fabarel, grand-chantre de la cathédrale, dirigea ces travaux et fournit divers instrumens. En 1785 il a obtenu des instrumens de la province, et M. l'abbé Bertrand a commencé à y faire des observations. Il y a peu de villes de province où les sciences soient cultivées avec autant de zele et de succès.

A Montpellier il y a depuis long-temps un observatoire situé sur une des tours de la ville : M. de Ratte et M. Poitevin y ont fait diverses observations, qui sont imprimées, soit dans les *Assemblées publiques* de l'académie de Montpellier, soit dans les *Mémoires de l'académie des sciences*. On y voit des astronomes dès l'année 1676. (*M. Bernoulli*, II, 253.)

Beziers. L'observatoire étoit sur la tour de l'évêché, mais on a été obligé d'en retirer les instrumens. (*M. Bernoulli*, II, 85 et 255.) C'est dans la maison des PP. de S. Lazare que je fis l'observation de la disparition de l'anneau de Saturne, en 1773, avec M. Bouillet et M. Bertholon.

Avignon. M. Gallet y avoit observé dès 1676. Le P. Bonfa fut probablement le fondateur de l'observatoire vers 1683. (*M. Bernoulli*, II, 59, 248.) Le P. Pezenas et le P. Morand l'ont occupé.

Strasbourg. M. Brackenhoffer, professeur de ma-

thématiques, y avoit un observatoire sur une des portes de la ville, et un quart-de-cercle de trois pieds : M. Herrenschneider lui a succédé en 1790.

A la Grand-Combe des bois, en Franche-Comté, 47° 7′ de lat. 24° 33′ de longit., M. Mougin, curé de cette paroisse, y a fait diverses observations avec des lunettes et des instrumens qu'il a construits lui-même. Il a fait beaucoup de calculs et de tables astronomiques, tant imprimés que manuscrits.

Bordeaux. L'observatoire, bâti en 1771, est situé dans le beau quartier de Tourny, près des jacobins, au-dessus de la maison que M. Bel avoit léguée à l'académie : la ville, ou les jurats, l'ont fait rebâtir, et on leur en a cédé une partie. Il y a une belle bibliotheque léguée par M. Barbeau et par deux autres académiciens. L'observatoire a 20 pieds dans œuvre et 75 pieds de hauteur, avec un assez bel horizon; mais il manque jusqu'ici d'instrumens. La situation de cette ville au 45ᵉ degré, c'est-à-dire *dans le milieu même de la zone que nous habitons*, a *quelque chose de remarquable* et qui *semble appeller les astronomes*. M. Turgot, lorsqu'il étoit contrôleur général, avoit formé le projet d'y procurer une observation complete de la longueur du pendule simple, pour laquelle le P. Boscovich avoit fait un mémoire intéressant (2713), et M. Mégnié avoit projeté des instrumens nouveaux.

A Brest on avoit fait un petit observatoire pour l'académie de marine à l'hôtel de S.-Pierre, rue de Siam : cet hôtel sert à présent de logement au commandant de la marine, et l'observatoire ne sert plus; mais on espere en avoir un plus considérable.

A Rouen, M. Bouin a un observatoire où il a fait, ainsi que M. du Lague, diverses observations.

A Montauban, M. Duc de la Chapelle, fils du receveur des finances, après avoir travaillé à Paris, a été

dans son pays fonder un observatoire. Nous avons déja reçu de lui l'observation du passage de Mercure sur le Soleil en 1789; l'esprit et l'émulation que je lui connois m'en font espérer beaucoup d'autres.

A GENEVE, Jacques André Mallet avoit fait, en 1771, un observatoire sur les remparts de la ville, où il avoit établi de bons instrumens faits à Londres, et il y a fait beaucoup d'observations avec MM. Jean Trembley et Marc Pictet. Dans les *Lettres de M. Bernoulli*, I, 275, on voit un plan de cet observatoire, qui est un octogone de 9 pieds de côté. Dans les troubles de 1782 l'observatoire fut dévasté par les troupes de France, de Suisse et de Piémont, que les magistrats *négatifs* avoient appellées à leur secours contre les citoyens *représentans;* et M. Mallet fut obligé de transporter ses instrumens à Avully, où étoit sa maison de campagne : il est mort en 1790. (*V.* son éloge dans le *Guide astronomique* pour 1791.)

On voit, par les détails précédens, que l'émulation s'accroît de tous côtés. Puissent les secours se multiplier toujours en faveur d'une science qui exige de si longs et de si pénibles travaux! *Messis quidem multa, operarii autem pauci* (Mat. ix, 37, Luc. x, 2). C'est par là que nous pouvons espérer d'avoir quelque jour une multitude d'observations importantes, qui ne nous manquent jusqu'ici qu'à cause du petit nombre de personnes qui s'en occupent, et probablement beaucoup de découvertes dont nous n'avons aucune idée : car on peut dire encore actuellement ce que disoit Séneque des découvertes des anciens : *Multùm egerunt qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt..... Multùm adhuc restat operis, multùmque restabit; nec ulli nato post mille sæcula præcludetur occasio aliquid adhuc adjiciendi.* (Epist. 64.)

CATALOGUE DES PRINCIPAUX LIVRES D'ASTRONOMIE.

D'ALEMBERT, Recherches sur différens points importans du système du monde, Paris 1754; in-4°. La troisieme partie parut en 1756. Ses opuscules ont été imprimés en 1761 et années suivantes.

Recherches sur la précession des équinoxes et sur la nutation de l'axe de la Terre, Paris 1749, 184 pages in-4°.

Bailly, Histoire de l'astronomie ancienne, in-4° 1755 : Histoire de l'astronomie moderne, trois volumes in-4°., 1779, 1782 : Traité de l'astronomie indienne, 1787, in-4°.

Jean Bernoulli, Recueil pour les astronomes, trois volumes in-8°, à Berlin 1771, 1772, 1776.

Nouvelles littéraires, six cahiers, 1776, 1779.

Lettres astronomiques où l'on donne une idée de l'état actuel de l'astronomie dans plusieurs villes de l'Europe, Berlin 1771, in-12.

Lettres sur différens *sujets, etc., 3 volumes* in-8°., Berlin 1777-1779.

Blaew ou Cæsius, T. I, p. 79, art. 231.

Boscovich, de litteraria expeditione per pontificiam ditionem . . . à PP. Christophoro Maire et Rogerio Josepho Boscovich, Romæ 1755.

Voyage astronomique et géographique . . . . pour mesurer deux degrés du méridien, Paris 1770, in-4°.

Rogerii Josephi Boscovich Opera pertinentia ad opticam et astronomiam, Bassani 1785, 5 vol. in-4°.

Philosophiæ naturalis Theoria redacta ad unicam legem virium in natura existentium, 1758, 1764.

Bouguer, la Figure de la Terre déterminée par les observations, etc., 1749, in-4°.

Traité d'optique sur la gradation de la lumiere, 1760, in-4°.

La Caille, Leçons élémentaires d'astronomie géométrique et physique, 1746, 1755, 1761, 1780, chez la veuve Desaint.

Astronomiæ fundamenta, 1757, in-4°.

Cœlum australe stelliferum, 1763, in-4°.

Cagnoli, Traité de Trigonométrie rectiligne et sphérique, Paris 1786, 478 pages in-4°.

Cassini, Dominique. (V. art. 508).

2. Jacques Cassini son fils, Elémens d'astronomie, Tables astronomiques, 1740, 2 vol. in-4°.

3. Cassini de Thury, la Méridienne de l'observatoire royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du royaume, Paris 1744, in-4°.

4. Jean Dominique comte de Cassini. (V. art. 539).

Clairaut, Théorie de la figure de la Terre, 1743, in-8°.

Théorie du mouvement des cometes, 1760, in-8°.

Théorie de la Lune, déduite du seul principe de l'attraction, 1765, in-4°.

Clavius, Calendarium Gregorianum, Romæ 1603, in-folio.

La Condamine, Mesure des trois premiers degrés du méridien dans l'hémisphere austral, Paris 1751, in-4°.

Costard, the History of astronomy, 1767 et 1775, in-4°.

Cousin, Introduction à l'étude de l'astronomie physique, Paris 1787, in-4°., chez la veuve Desaint.

Duhamel, Regiæ scientiarum academiæ Historia, Parisiis 1698, in-4°. Cette histoire est en françois dans le tome 2 des anciens mémoires de l'académie.

Euler, Theoria motuum Lunæ, Petropoli, 1772, in-4°.

Voyez aussi les pieces d'Euler qui ont remporté les prix de l'académie en 1748, 1752, 1756, 1760 et 1762.

Le Recueil des pieces des prix contient 9 volumes in-4°. Il y en a de M. l'abbé Bossut, de M. de la Grange, etc. relativement à l'astronomie.

Fabricius (Jean Albert), Bibliotheca græca, 14 volumes in-4°., Hambourg 1707; livre rare et précieux pour l'érudition.

Ferguson, Astronomy explained, 1757, 1764, in-4°.

Flamsteed, Historia cælestis britannica, 1725, 3 vol. in-folio.

Frisi. Paulli Frisii, Barnabitæ . . , de Gravitate universali corporum libri tres, Mediolani, 1768, in-4°.

Gaubil et Souciet, Observations mathématiques, astronomiques, etc., avec l'Histoire de l'astronomie chinoise, Paris 1729-1732, 3 volumes in-4°.

Gouget, Mémoire historique et littéraire sur le college royal de France, Paris 1758, in-4°. et 3 vol. in-12.

Davidis Gregorii, astronomiæ, physicæ et geometricæ Elementa, Oxoniæ, 1702, in-folio, Genevæ, 1726, 2 vol. in-4°.

Hevelius. (Voyez art. 489).

Lambert (mort en 1772), les Propriétés remarquables de la route de la lumiere (2195, 2253).

Insigniores orbitæ cometarum proprietates, 1761.

Systême du monde, Bouillon 1770, Paris 1784. C'est un extrait fait par M. Merian des Lettres cosmologiques, imprimées en allemand en 1761.

De l'Isle, Mémoires pour servir à l'histoire de l'astronomie, Pétersbourg 1738, in-4°.

Maupertuis, la Figure de la Terre déterminée par les observations faites au cercle polaire par MM. de Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier et Outhier, 1738, in-8°.

Degré du méridien entre Paris et Amiens, déterminé par la mesure de M. Picard et par les observations de MM. de Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier, 1740, in-8°.

Le Monnier, Histoire céleste, 1741, in-4°.

Institutions astronomiques, 1746, in-4°.

Observations de la Lune, du Soleil et des Etoiles, in-folio, 1751, etc. Elles commencent à 1733, et ne vont que jusques à 1746.

Plusieurs Mémoires imprimés séparément.

Newton, Philosophiæ naturalis Principia mathematica, Londini 1687, Cantabrigiæ 1713, Amstælodami 1714 et 1723, Londini 1726.

Avec le Commentaire de le Seur et Jacquier, Geneve 1739-1742, 3 vol. in-4°.

Opuscula, Lausannæ 1744, 3 vol. in-4°.

L'édition faite à Londres par M. Horsley 1785 et suiv., en 5 vol. in-4°., contient tous les ouvrages de Newton.

Petau, Doctrina temporum in quo uranologium, etc., Parisiis 1630, Antuerpiæ 1705: on trouve dans le troisieme volume des ouvrages d'Hipparque, de Geminus, etc.

Pingré, Cométographie ou Traité historique et théorique des cometes, Paris 1783, 2 vol. in-4°. Cet ouvrage n'a été réellement publié qu'à la fin de 1784.

Ptolemæi Almagestum (V. l'art. 340).

Riccioli Almagestum novum astronomiam veterem novamque complectens, Bononiæ 1651, 2 gros volumes in-folio.

Astronomia reformata, Bononiæ 1665, 500 pages in-folio, où il y a beaucoup de tables.

Geographia et Hydrographia reformata, Bononiæ 1661, 1667, Venetiis 1672, 691 pages in-folio.

Chronologia reformata, Bononiæ 1669, 968 pages in-folio.

Du Séjour, Mémoires (1187), Traité analytique des mouvemens

apparens des corps célestes, T. I, Paris 1786, in-4°., 738 p. T. II 1789, 688 pages.

Essai sur les cometes en général, et particulièrement sur celles qui peuvent approcher de l'orbite de la Terre, 1775, in-8°.

Essai sur les phénomenes relatifs aux disparitions périodiques de l'anneau de Saturne, 1776, in-8°.

Thomas Simpson, Essays on several subjects, London 1740.

Mathematical dissertations, London 1743.

Miscellaneous Tracts, London 1757.

Smith, Cours complet d'optique, traduit de l'anglois de Robert Smith, avec des additions, par le P. Pezenas, Avignon 1767, 2 vol. in-4°.

Id. par M. Duval le Roy, Brest 1767, in-4°.

Tycho (V. art. 435, 436).

Vince, a Treatise on practical astronomy, Cambridge, 1790, 204 p. avec figures.

Weidler, Jo Frid. Weidleri Historia astronomiæ, Vitembergæ 1741, 624 pages in-4°.

Bibliographia astronomica, 1755, 126 pages in-8°.

Les Mémoires de l'académie des sciences, les Transactions Philosophiques de la société royale de Londres, les Mémoires de Pétersbourg, Berlin, Bologne, Toulouse, Stockholm, Upsal, Turin, Vérone, Gottingen, Nuremberg, Montpellier, Boston, Philadelphie, Edimbourg, Dublin, Bruxelles, Dijon, Harlem, Roterdam, Flessingue, Erford, Manheim, Giessen, Dantzick, Copenhague, Brest, Sienne; ceux de Baviere et de Bohême.

Pour les Recueils d'observations, voy. l'art. 1399.

TABLES ASTRONOMIQUES.

Pour les Tables de logarithmes, voy. *art.* 4102.

Halley, *Tabulae astronomicae*, Londini 1749, in-4°., Paris 1754-1759, in-8°. Ces tables avoient été imprimées dès 1717, mais elles n'ont été publiées qu'après la mort de l'auteur: l'édition françoise se trouve chez Bailly, rue Saint-Honoré.

Tables de Berlin, Recueil de Tables astronomiques, publié sous la direction de l'académie, Berlin 1776, 3 vol. in-8°.

A Sexagesimal Table, Taylor 1780, London.

EPHEMERIDES.

Connoissance des Temps : ouvrage que l'académie des sciences publie chaque année pour l'usage des astronomes et des navigateurs, depuis 1679, et dont j'ai été chargé de 1760 à 1776. M. Méchain le fait depuis 1788, et y insere des observations, des mémoires, des tables utiles à nos astronomes.

Ephémérides de Paris depuis 1705, par Desplaces, la Caille et la Lande, 9 vol. in-4°., chez la veuve Hérissant.

Ephémérides de Bologne depuis 1715, par Manfredi, Zanotti et Mateucci.

Ephémérides de Vienne depuis 1757, par le P. Hell, le P. Pilgram, le P. Triesnecker. On y trouve beaucoup d'observations.

Nautical Almanac, à Londres depuis 1767, par plusieurs calculateurs, sous la direction de M. Maskelyne.

Ephémérides de Milan depuis 1775, par MM. de Cesaris et Reggio. On y trouve aussi des articles de M. Oriani, des mémoires et des observations de tous les trois.

Ephémérides de Berlin, depuis 1776, par M. Bode, qui en a fait une espece de journal pour les astronomes, où l'on trouve non seulement les observations mais les découvertes qui se font en astronomie

Pour les Cartes célestes, voy. *les art.* 722 *et suiv.*

PRIX DES INSTRUMENS D'ASTRONOMIE en 1791.

Pour une lunette simple de 15 pieds (2288) il faut un objectif de 15 pieds de foyer, qui coûte 40 sous le pied, c'est-à-dire 30 liv.; un tuyau de fer-blanc de 15 liv. (un tuyau de bois ne coûte que 10 liv.); un oculaire de 6 liv.; total 51 liv. Les montures en cuivre 15 liv. Chez M. Putois, opticien brévété du roi et de l'académie, Quai de l'horloge.

Les lunettes acromatiques (2297), qui sont destinées à mettre dans la poche toutes montées, coûtent deux guinées et demie, à Londres, ou environ 67 liv. de France: elles ont plusieurs oculaires. Les objectifs acromatiques de 3 pieds, 3 guinées; les objectifs de 9 pieds, 8 guinées; ceux de 12 pieds, 10 guinées; ceux de 18 pieds, 15 guinées. On en trouve chez M. Dollond, près Saint-Paul, et chez M. Ramsden. Il y a des lunettes acromatiques de 3 ½ pieds qui ont 3 ½ pouces d'ouverture (2307), et qui coûtoient 26 louis à Londres, environ un louis de port: il est très difficile de s'en procurer actuellement; cependant M. Putois et M. le Rebours en font à 25 louis l'objectif et cinq louis pour la monture.

Une lunette de 3 pieds à 27 lignes d'ouverture, toute montée, 300 liv. Au reste ces prix varient par les ouvertures plus ou moins grandes, par la bonté des objectifs, par les montures plus ou moins composées.

Un quart-de-cercle mural de 8 pieds anglois de rayon, fait à Londres par Bird (2332), coûtoit. . . . . 10000 liv.

Quart-de-cercle de 18 pouces de rayon avec deux divisions de Vernier; une lunette fixe, une mobile, et un micromètre extérieur, se vendoient chez Bird 1200 liv.: il coûteroit actuellement chez M. le Noir à Paris . . . . 1400 liv.

Quart-de-cercle mural d'un pied, 25 guinées ou 675 liv., et les autres à proportion du rayon, pourvu qu'ils ne soient pas fort grands.

Un quart-de-cercle mural de 6 pieds de rayon, tel que celui de Milan, coûtoit chez Canivet. . . . . 5000 liv.

Un sextant (FIG. 207) de 6 pieds de rayon, à deux lunettes, ... 3000 liv.

Un sextant pareil de 4 pieds de rayon, ... 2000 liv.

Un sextant de 3 pieds, ... 1500 liv.

Un petit sextant d'un pied, pour prendre seulement les hauteurs correspondantes, ... 600 liv.

Un quart-de-cercle de 2 pieds (FIG. 149), avec une alidade pour mesurer des angles sur le terrain et des mouvemens pour l'incliner, chez le Noir, ... 2500 liv.

Un quart-de-cercle de 3 pieds avec un cercle azimutal, 5000 liv.

Un cercle entier de cinq pieds de diametre (2333), chez M. Ramsden, à Londres, 450 guinées ou 12150 liv., du moins celui de M. Piazzi n'a pas été plus cher.

Un cercle entier de 16 pouces de diametre, avec lequel on peut s'assurer d'une ou deux secondes, en multipliant les observations, avec le pied en bois, chez M. le Noir à Paris . . . . . . 1500 liv.

Un cercle d'un pied. . . . . 1200 liv.

Un cercle de trois pieds . . . . 5000 liv.

Lunette parallat. en bois avec son axe (FIG. 176) . . . 300 liv.

Un micrometre tel que celui que j'ai décrit (2359), 300 liv.

Un micrometre simple de la grandeur de celui qui est décrit (2366), ... 200 liv.

Micrometre simple, plus petit, suffisant pour une lunette de 7 à 8 pieds, ... 192 liv.

Lunette méridienne ou instrument des passages (2387), de *4 pieds*, *avec des verres acromatiques de 32 lignes d'ouverture*, *un axe de 30 pouces, et un niveau*, ... 1100 liv.

Le niveau de 2 pieds seul (2399), ... 100 liv.

Octant de réflexion de 16 pouces de rayon, en bois, pour observer en mer les hauteurs et les distances (2457) avec des pinnules, ... 120 liv.

Sextant de réflexion en cuivre avec une lunette, . . . 292 liv.

Cercle entier de réflexion (4175) de 10 pouces de diam. 330 liv.

Pouces anglois.	Guinées.	Amplification.
12	14	110
18	20	200
24	35	300
36	75	400
48	100	500
72	300	800
144	800	1200

LES TÉLESCOPES de Short à Londres, qui ont un pied de foyer mesure d'Angleterre, ou 11 pouces $\frac{1}{4}$ mesure de France, coûtoient 14 guinées, c'est-à-dire environ 378 liv. de France, et grossissoient jusques à 110 fois. On verra les prix des autres grandeurs dans la table ci-jointe avec les amplifications. Je suppose que les artistes qui lui ont succédé ne s'éloigneront pas des prix qu'il avoit fixés; mais je doute

qu'ils vonlussent entreprendre le télescope de 144 pouces de foyer (ou 11 $\frac{1}{4}$ pieds de Paris), que Short lui-même n'a jamais exécuté que deux fois.

Les télescopes françois se comptent ordinairement, non pas sur le foyer de leur grand miroir, mais sur leur longueur totale, y compris le petit miroir et les oculaires. Je vais rapporter les prix de M. Putois.

Les télescopes de 16 pouces, qui équivalent à des lunettes simples de 10 à 12 pieds, sont de cinq louis.

Ceux de 20 pouces, ... 7 louis.

Les télescopes de 32 pouces (2427), ou de 2 pieds de foyer, qui équivalent à des lunettes de 18 à 20 pieds, sont ceux dont les astronomes font le plus d'usage : ils sont de cent écus quand ils n'ont qu'un mouvement simple à frottement, et de 15 louis quand ils ont des mouvemens réglés par des vis.

Les télescopes qui se font chez M. Herschel et qui ont 7 pieds coûtent 100 guinées; ceux de 10 pieds, 200 guinées ou 5400 liv.

Un équatorial (2410) dont le cercle de déclinaison a 20 pouces, l'équateur 18 pouces, le cercle azimutal 34, la lunette 42 pouces et 3 d'ouverture, chez Troughton à Londres, 260 guinées ou 7020 livres.

Sur un télescope de 2 pieds de foyer, on peut avoir un micrometre objectif, dont les verres ont 40 pieds de foyer, fait en verre ordinaire, ... 15 guinées.

Un micrometre acromatique de même foyer, . . 30

Un modele de la toise de l'académie des sciences de Paris (2649), en fer, divisé en pouces, et le premier pouce en lignes, limé, dressé, et vérifié sur la toise de l'académie, avec son étalon d'acier aussi limé et dressé, le tout dans une boîte doublée, en état d'être transportée dans les voyages, pour servir aux mesures astronomiques et géographiques, chez M. le Noir, ... 300 liv.

Une horloge à pendule et à secondes, propre aux observations astronomiques, de la construction de M. le Paute, horloger du roi, rue Saint-Thomas du Louvre, ... 240 liv.

Emballage ordinaire, ... 9 liv.

Celles dont le pendule est composé de maniere à corriger la dilatation (2463), ... 400 liv.

M. Berthoud et M. Robin en ont fait de beaucoup plus cheres, pour les curieux qui ne veulent rien épargner de ce qui peut contribuer à la perfection d'une pendule; mais celles dont je viens de parler ne varient pas d'une demi-seconde par jour de l'hiver à l'été.

Globes céleste et terrestre, de 17 ½ pouces de diametre, contenant les nouvelles découvertes, montés en méridiens de cuivre sur des pieds vernissés et dorés, de Robert de Vaugondy, chez la Marche, rue du Foin, les deux ensemble, en méridiens de carton, ... 300 liv.

Globes d'un pied, corrigés par M. Messier, les deux, 80 liv.

Globes de dix pouces, chacun de 15 livres. Les spheres du même prix.

Madame la veuve Lattré a aussi des globes d'un pied de diametre, faits avec le plus grand soin et sur les observations les plus récentes, dessinés avec une nouvelle exactitude : M. Bonne s'est chargé du globe terrestre, et j'ai fait le globe céleste. Chacun 50 liv. ; avec des méridiens de cuivre 100 liv.

Les globes de 10 pouces, 18 liv. ; de 8 pouces, 10 liv. ; de 6 pouces, 7 liv. : les spheres sont du même prix.

Les montures plus riches augmentent le prix à proportion.

TABLE
DES VINGT-QUATRE LIVRES DE CETTE ASTRONOMIE.

TOME PREMIER.

LIVRE I. *Principes de la sphere,* Page 1
LIVRE II. *De l'origine et de l'hist. de l'astronomie,* 75
LIVRE III. *Des étoiles fixes et des constellations,* 187
LIVRE IV. *Des fondemens de l'astronomie, ou des recherches principales qui influent sur la suite de ce traité; mouvemens du Soleil; méthodes pour déterminer les positions des astres; mesure du temps, etc.,* 280
LIVRE V. *Du systême du monde,* 392

Suivent les tables astronomiques,

Tables du Soleil, Page 1
Equation du midi, 37
Déviation du fil horizontal, 41
Changement de hauteur, 41
Tables de la Lune, 42
Disposition du calcul, 93
Augmentation des diametres de la Lune, 94
Parallaxes dans le sphéroïde, 99
Epactes pour trouver les conjonctions, 102
Réduction au grand cercle, 101
Tables des planetes, 103

Tables des cometes, Page 204
Tables des satellites de Jupiter, 235
Tables des réfractions, 363
Logarithmes logistiques, 369

TOME II.

LIVRE VI. *Des loix du mouvement des six planetes principales vues du Soleil, et de leurs élémens, c'est-à-dire de la figure et de la situation de leurs orbites,* Page 1
LIVRE VII. *De la Lune,* 145
LIVRE VIII. *Du calendrier,* 211
LIVRE IX. *Des parallaxes,* 274
LIVRE X. *Du calcul des éclipses,* 327
LIVRE XI. *Des passages de Vénus et de Mercure sur le Soleil,* 448
LIVRE XII. *Des réfractions astronomiques,* 511
LIVRE XIII. *Des instrumens d'astronomie,* 563
LIVRE XIV. *De l'usage des instrumens d'astronomie, et de la pratique des observations,* 565

TOME III.

LIVRE XV. *De la grandeur et de la figure de la Terre,* Page 1
LIVRE XVI. *De la précession et de la parallaxe annuelle des étoiles fixes; des changemens de l'obliquité de l'écliptique, et du déplacement particulier de différentes étoiles,* 48
LIVRE XVII. *De l'aberration et de la nutation,* 87
LIVRE XVIII. *Astronomie des satellites,* 133
LIVRE XIX. *Des cometes,* 212
LIVRE XX. *De la rotation des planetes et de leurs taches,* 277

LIVRE XXI. *Du calcul différentiel et du calcul intégral appliqués à l'astronomie,* Page 355

LIVRE XXII. *De la pesanteur et de l'attraction des planetes,* 395

LIVRE XXIII. *De la trigonométrie sphérique et de ses applications à la gnomonique, etc.,* 532

LIVRE XXIV. *Du calcul astronomique par le moyen des observat., soit sur mer, soit sur terre,* 625

Fin de la Table.

378, art. 3466. M. de Lambre démontre d'une maniere bien simple que le segment n'est autre chose que la moitié de la différence entre l'arc et le sinus. Si l'on appelle x l'arc A E P (Fig. 266) et qu'on abaisse la perpendiculaire C I sur la corde A P, le triangle CAP = sin. $\frac{1}{2} x$ cos. $\frac{1}{2} x = \frac{1}{2}$ sin. x (3817); le secteur CAP = $\frac{1}{2} x$, en prenant le rayon pour unité : donc le segment A E P A = $\frac{1}{2}(x - \text{sin.}x)$: ainsi pour un arc de 64° ou 230400″, qui, en décimales du rayon, vaut 1,11701, si l'on ôte le sinus 0, 89879, l'on aura la différence 0,21822, dont la moitié étant divisée par la surface du cercle 3,14159, donne 0,03473 pour le segment en parties de la surface du cercle entier.

P. 429, ligne 22, au lieu de Jupiter, *lisez* Saturne.

P. 466, ligne 9, *ajoutez* : M. de la Place trouve, en 1790, que cette équation lunaire devroit être de 8″, parcequ'il augmente la masse de la Lune d'après ses calculs des observations des marées.

P. 504, art. 3734, ligne 5, au lieu de 3775, *lisez* 3975.

P. 507, art. 3742, *ajoutez* : M. de la Place, en 1790, trouve que la nutation devroit être de 10″, à raison de la force de la Lune triple de celle du Soleil.

P. 524, ligne 37, *ajoutez* : M. de la Place, en 1790, prenant un milieu entre les marées du matin et du soir de la nouvelle et de la pleine lune et des jours suivans à Brest, d'abord dans l'équinoxe, ensuite dans les solstices, a trouvé environ 2 pieds de plus pour les équinoxes que pour les solstices, comme on le verra dans les Mémoires de l'académie.

P. 525 à la fin, *ajoutez* : M. de la Place, en 1790, trouve la force de la Lune triple de celle du Soleil.

P. 564, au lieu de 3973, *lisez* 3913.

P. 658, ligne 20, au lieu de 2 sin^2. $\frac{1}{2}$(D + OM), *lisez* 2 sin. $\frac{1}{2}$(D + OM).

P. 660, ligne 4, après $\frac{1}{2}$(AB + AC, fermez la parenthese.

P. 259. Au moment où ceci s'imprime je reçois les Elémens de la quatre-vingt-dixieme comete, annoncée à la page précédente 736. Nœud 6^s 10° 46′ 15″, inclinaison 39° 46′ 55″, périhélie 1^s 6° 29′ 42″, distance périhélie 1,2930235, passage au périhélie le 13 janvier 1792, à 3^h 44′ 13″, temps moyen à Paris : elle est rétrograde. C'est la dix-septieme comete que M. Méchain ait observée, et la seizieme qu'il ait calculée depuis celle de 1774 inclusivement. Il en a découvert, à lui seul, huit dont aucune ne paroissoit alors à la vue simple.

ASTRONOMIE.

LIVRE PREMIER.

Principes de la Sphere [(a)].

1. L'ASTRONOMIE est la science du mouvement des corps célestes, et de ce qui en dépend ; tous les astres en sont l'objet ; l'observation et le calcul sont les moyens qu'elle emploie. Ainsi, pour considérer l'astronomie dans ses premiers principes, nous allons examiner les phénomenes célestes, c'est-à-dire les apparences qui se sont présentées d'elles-mêmes aux plus anciens observateurs, et qui se présentent de même à nos yeux ; nous chercherons la trace des inventeurs, et nous procéderons comme eux.

2. Le premier de tous les phénomenes [(b)] célestes, le plus simple de tous, le plus frappant, et le plus facile à observer, est le MOUVEMENT DIURNE, *c'est-à-dire celui que paroît avoir tout le ciel ; il s'acheve dans l'espace d'environ 24 heures.* Nous voyons chaque jour le soleil se lever et se coucher ; si nous faisons attention aux astres qui ne paroissent que la nuit, nous les verrons de même pour la plupart se lever et se coucher tous les jours.

3. L'HORIZON [(c)], ce vaste contour du ciel qui paroît autour de nous en forme de cercle, et qui termine la vue de tous côtés, quand nous sommes en pleine mer ou dans un lieu élevé, divise le ciel en deux parties : mais celle qui est au-dessus de l'horizon est la seule visible ; elle paroît sous la forme d'un hémisphere, ou d'une moitié de boule. Les astres ne sont visibles que quand ils parviennent dans cet *hémisphere supérieur ;* et nous disons alors qu'ils se levent.

(a) Le terme de sphere vient du mot grec Σφαίρα, qui signifie *une boule :* celui d'astronomie vient des mots Ἀστὴρ, *astre*, Νόμος, *loi ;* c'est l'assemblage des loix ou des regles que suivent les astres.

(b) Φαίνομαι, *appareo*, *luceo :* les phénomenes sont les apparences célestes.

(c) Ὁρίζω, *finio*, *je termine ;* ὅρος, *terme*, *extrémité :* l'horizon s'appelle aussi quelquefois en latin *finiens*, parcequ'il finit ou termine la vue ; il est la fin ou la derniere extrémité de tous les objets que nous voyons.

4. En considérant d'une maniere plus attentive et plus suivie ce mouvement général des astres, pendant l'espace d'une nuit ou de plusieurs, on remarque bientôt que chaque étoile décrit un cercle dans l'espace d'environ 24 heures ; les étoiles qui sont plus au nord, décrivent de plus petits cercles que les autres : et l'on voit tous ces cercles décrits par différentes étoiles diminuer de plus en plus, aller enfin se perdre et se confondre en un point élevé de la rondeur du ciel, que nous appellons le POLE [a] du monde ; celui que nous voyons est le pole boréal, septentrional ou arctique [b].

5. Ainsi, pour se former une idée de l'astronomie, il faut d'abord apprendre à connoître le pole du monde, c'est-à-dire l'endroit du ciel étoilé vers lequel il se trouve placé. On remarque dans le ciel une étoile qui en est fort proche, et qu'on nomme l'ÉTOILE POLAIRE. Cette étoile étant fort près de ce pole fixe, autour duquel les autres étoiles tournent chaque jour, paroît sensiblement dans la même place, à quelque heure et dans quelque saison de l'année qu'on la regarde : mais elle est la seule dans ce cas-là ; toutes les autres étoiles décrivent des cercles autour de l'étoile polaire, ou plutôt autour du pole, qui est comme le centre du mouvement, ou le moyeu de la roue. Nous ferons voir, dans le cours de cet ouvrage, que ces mouvemens, qui sont de pures apparences, proviennent du mouvement de la terre : mais nous devons nous en tenir d'abord, comme les anciens astronomes, à reconnoître les phénomenes, sans remonter à leur cause ; notre marche en sera plus naturelle et plus facile.

6. L'ÉTOILE POLAIRE pourroît se reconnoître sans autre indication : le lecteur seul et isolé, qui n'auroit jamais observé le ciel, et qui auroit seulement la patience d'examiner, pendant une partie de la nuit, les différentes étoiles, en remarquant leur hauteur et leur position par rapport à des maisons, à des clochers, à des montagnes, ou à d'autres objets remarquables, s'appercevroit bientôt qu'il y a une assez belle étoile qui conserve à très peu près, pendant toute la nuit, une même situation, et il reconnoîtroit par-là celle que nous avons nommée *étoile polaire*. Si cette marque ne suffisoit pas pour reconnoître l'étoile polaire, il s'y prendroit de la maniere suivante, en employant la *grande Ourse ;* constellation qui se fait remarquer à tous les yeux et en tout temps, et qui dans nos climats septentrionaux ne se couche jamais.

7. On connoît par-tout cette constellation, composée de sept

(a) Πολέω, *verto*, *je tourne*.

(b) Ἄρκτος, *ursa*, à cause du voisinage de la constellation dont nous allons parler.

étoiles, représentée dans la figure premiere, et que les gens de la campagne nomment le *Chariot de David*, parcequ'elle a en effet quelque apparence de chariot; quatre étoiles (FIG. 1) en figurent les quatre roues, et trois autres représentent, pour ainsi dire, le timon; parmi les astronomes elle est appellée la *grande Ourse*, on en verra la raison (285). Si l'on tire une ligne par les deux étoiles qui sont les plus éloignées de la queue, marquées α et β dans la figure [(a)], cette ligne, prolongée du côté de l'étoile α, passera fort près de l'étoile polaire [(b)], qui est à-peu-près autant éloignée de l'étoile α, que celle-ci l'est de l'étoile η, qui forme l'extrémité de la queue. L'étoile polaire sera plus élevée en certain temps que la grande ourse; en d'autres temps elle sera plus basse. Dans le premier cas, la ligne qui doit aller rencontrer l'étoile polaire, devra se prolonger au-dessus de la grande ourse; c'est ce qui arrive lorsqu'au commencement de novembre on la regarde sur les 10 heures du soir: si c'étoit au commencement de mai à la même heure, on verroit la grande ourse au plus haut du ciel; et ce seroit en bas qu'il faudroit prolonger la ligne qui joint les deux étoiles précédentes du carré de la grande ourse, pour rencontrer l'étoile polaire. D'autres fois enfin l'étoile polaire sera sur le côté; et la ligne dont il s'agit s'étendra ou à droite ou à gauche de la grande ourse: mais, dans tous les cas, c'est *toujours du côté de l'étoile α, ou du même côté que la convexité de la queue, que doit se trouver l'étoile polaire, et le pole du monde qui en est voisin.*

8. *Un observateur qui connoît dans le ciel la situation du pole du monde, distinguera naturellement les* POINTS CARDINAUX; le Nord et le Sud, l'Orient et l'Occident. 1° Le nord ou septentrion, c'est le côté vers lequel on est tourné dans nos climats quand on regarde le pole; 2° le sud, que nous nommons le midi dans nos régions septentrionales, parceque c'est le côté vers lequel nous paroît le soleil à midi ou vers le milieu du jour; 3° l'orient ou l'est; 4° le couchant ou l'ouest. Ces deux points d'orient et d'occident sont placés entre les deux autres points, du nord et du sud, à égale distance ou à angles droits; l'un du côté où les astres se levent, l'autre du côté où ils se couchent. L'orient est à notre droite quand nous regardons notre pole.

(a) Nous nous conformerons dès à présent à l'usage reçu parmi les astronomes, de désigner chaque étoile par une lettre grecque, suivant l'*Uranométrie* de Bayer, adoptée actuellement par tout le monde. Mes chiffres indiquent l'ordre des étoiles, suivant leur degré de lumiere.

(b) La ligne menée par ces deux étoiles ne passoit qu'à 8′ 24″ de l'étoile polaire, et à 1° 0′ 54″ du pole même, le 1 janvier 1780.

9. Le ZÉNIT [(a)] est aussi un des points les plus nécessaires à considérer dans le ciel; et les astronomes en parlent à tout moment : c'est le point qui répond directement au-dessus de notre tête, celui auquel va se diriger le fil à-plomb lorsqu'on y suspend un poids, et que l'on imagine ce fil prolongé vers le haut jusques dans la concavité du ciel.

Le zénit étant le point le plus élevé du ciel, il est toujours éloigné de 90°, ou d'un quart-de-cercle, de tous les points de l'horizon. Si donc un astre paroît élevé au-dessus de l'horizon de 60°, il sera éloigné du zénit de 30, car 60 et 30 font les 90° qu'il y a depuis l'horizon jusqu'au zénit; ainsi nous pourrons dire, à l'avenir, que la hauteur d'une étoile est le complément de sa distance au zénit, ou ce qui lui manque pour aller à 90°.

10. Le NADIR [(b)] est le point inférieur de la sphere céleste; celui qui est directement opposé au zénit, celui vers lequel se dirige un fil à-plomb par la gravité naturelle. Le nadir et le zénit étant directement opposés l'un à l'autre, si l'on conçoit un cercle qui fasse tout le tour du ciel, en passant par le zénit et par le nadir, il y aura 180°, ou un demi-cercle d'un côté, et autant de l'autre.

Nous appellerons *vertical* un cercle allant ainsi du zénit au nadir, de quelque côté qu'il soit; comme on appelle *ligne verticale* celle que marque le fil à-plomb, et dont la direction, prolongée haut et bas, va marquer le zénit et le nadir.

11. Par l'idée d'horizon (art. 3) on comprend que si nous voyons une moitié de globe sur notre tête, il y en a la moitié que nous ne voyons pas. Cet hémisphere visible ou *supérieur* est séparé de l'hémisphere *inférieur* par le contour de l'horizon : ainsi l'horizon est un grand cercle de la sphere, qui, pour chaque lieu de la terre, sépare la partie visible du ciel de celle qui ne l'est pas, et, tournant à égale distance du zénit et du nadir, est par-tout à 90° de ces deux points.

12. Tel est l'horizon rationel ou mathématique; on appelle quelquefois *horizon sensible*, un plan parallele à l'horizon rationel, et qui touche la surface de la terre : nous ne ferons aucun usage de celui-ci; et d'ailleurs il ne differe point de l'horizon rationel, dès qu'il

(a) En latin *vertex*. Zénit vient du mot arabe *Semt*, qui signifie le point. Dans les élémens d'astronomie d'*Al Fergani*, il est appellé *Semt Ras*, c'est-à-dire le point d'en-haut ou le point vertical.

(b) *Nadir* vient du mot arabe *Natheir*, semblable, ou *Natheir al Semt*, qui signifie le point semblable, ou correspondant au point vertical, ou au zénit.

s'agit des astres qui sont fort éloignés de nous ; il en differe seulement à raison des objets qui nous environnent et qui bornent la vue quand on n'est pas en pleine mer ou sur un endroit très élevé. En pleine mer, l'horizon sensible est plus bas, et va toucher la surface des eaux à 2337 toises de distance, quand l'œil est à cinq pieds de hauteur, comme on le verra art. 2665.

13. L'horizon est différent pour tous les différents points de la terre : chaque pays, chaque observateur, a donc le sien ; et quand nous changeons de place, nous changeons d'horizon. L'observateur placé en A (FIG. 2) a pour horizon HO ; s'il s'avançoit de 10° au point B, son horizon deviendroit RI, et feroit avec le précédent un angle qui seroit aussi de 10°.

14. Ayant bien remarqué du côté du nord le lieu du pole boréal ou septentrional, élevé au-dessus de l'horizon, et autour duquel tourne la sphere, il est aisé de concevoir qu'il y en a un autre du côté du midi, qui lui est opposé, car une boule ne peut tourner qu'autour de deux points. Ce pole opposé a été appellé *pole méridional, austral* ou *antarctique;* il est abaissé au-dessous de l'horizon, autant que l'autre est élevé. A Paris, le pole boréal est élevé d'environ 49° ; le pole austral est abaissé d'autant. Ces deux poles font les extrémités d'une ligne droite, qu'on imagine aller de l'un à l'autre, et qui s'appelle l'AXE *du monde*, parceque c'est en effet *autour de cette ligne, comme axe* ou essieu, *que tout le ciel paroît tourner chaque jour.*

15. Lorsqu'on connoît les deux extrémités de l'axe ou de l'essieu, il est aisé de concevoir la roue, ou le cercle qui est dans le milieu, et ce sera l'ÉQUATEUR ; il suffit d'imaginer un cercle placé dans le milieu de l'axe, et également éloigné des deux extrémités de l'axe ou des deux poles du monde. Soit un cercle HPZEORQH (FIG. 3), qui passe par les poles et par le zénit, qui par conséquent soit un cercle vertical (10) ; P le pole boréal, R le pole austral qui lui est opposé, PR l'axe du monde ; la ligne EQ représentera le diametre de l'équateur, ou du cercle qui passe à égales distances des deux poles, et dont le plan est perpendiculaire à l'axe, comme le plan d'une roue est perpendiculaire à son essieu : ainsi l'on doit concevoir sur le diametre EQ un cercle qui soit perpendiculaire au plan de la figure, dont la moitié soit au-dessus de ce plan, et l'autre moitié au-dessous. Ce cercle sera l'équateur. Ce fut là véritablement le premier cercle que les anciens astronomes se figurerent, et auquel les Caldéens et les Egyptiens rapportoient tous les astres du temps d'Hérodote, 450 ans avant notre ere. La situation de

l'équateur, ainsi placé à égale distance des deux poles, fait qu'on peut dire en général et indifféremment, que la sphere, avec son équateur EQ, tourne autour de l'axe PR, ou autour des poles P et R de l'équateur. La figure 6 représente aussi l'équateur EFQGE vu en perspective, et situé entre les poles P et R.

16. C'est le mouvement diurne autour de l'axe du monde qui est exprimé dans les vers suivants de Manilius [a].

> Aëra per gelidum tenuis deducitur axis,
> Libratumque gerit diverso cardine mundum;
> Sidereus medium circa quem volvitur orbis,
> AEternosque rotat cursus..... *L. I. v.* 277.

Le pole boréal, ou le pole arctique, voisin de la grande et de la petite ourse, est désigné par Lucain:

> Non mergitur undis
> Axis inocciduus geminâ clarissimus Arcto. *Lucanus VIII.* 175.

Et Virgile, dans sa description des zones, désigne la différence des poles, dont l'un est élevé du côté du nord, l'autre abaissé au midi:

> Hic vertex nobis semper sublimis; at illum
> Sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi. *Georg. I.* 242.

17. De même qu'on a appellé les points P et R poles de l'équateur, parceque l'équateur est à égales distances de l'un et de l'autre; on appelle en général POLES d'un cercle les deux points de la sphere qui sont les plus éloignés de ce cercle, ou ceux qui sont situés sur une ligne perpendiculaire au plan du même cercle, et qui passe par son centre. Ainsi le zénit et le nadir sont les poles de l'horizon. Il en est de même de tout autre cercle: ses poles en sont toujours éloignés de 90° en tout sens, et situés perpendiculairement au-dessus et au-dessous de son plan.

18. La ligne qui passe par les deux poles d'un cercle, s'appelle aussi en général l'AXE de ce cercle: par exemple, la ligne verticale

(a) Le poëme de Manilius renferme une ample description des cercles de la sphere, des signes du zodiaque, des vertus qu'on leur attribuoit, et des saisons. Ce poëme paroît avoir été fait sous le regne d'Auguste: les éditions les plus completes sont celle de Scaliger, celle qui fait partie de la collection des Dauphins, *ad usum Delphini;* celle de Bentley, Londres, 1739. M. Pingré en a donné une traduction françoise en 1786. Ceux qui aimeront ce genre de poésie, peuvent lire aussi les poëmes de Buchanan, de Boscovich, de Stay. Ces deux derniers contiennent, en très beaux vers, tout ce qu'il y a de plus curieux dans l'astronomie et la physique céleste.

est l'axe de l'horizon. Il ne faut pas confondre l'axe avec le diametre d'un cercle ; ce sont deux choses tout-à-fait différentes : le diametre est tiré dans le plan du cercle, mais l'axe s'éleve perpendiculairement, et hors de ce plan, des deux côtés ; il n'a qu'un seul point de commun, et c'est le centre du cercle.

19. Après avoir examiné chaque jour les points où le soleil se leve et se couche, on sera naturellement tenté d'appeller milieu du ciel l'endroit où il est quand, après avoir monté au plus haut de sa course, il commence à descendre ; c'est-à-dire le point où est sa plus grande élévation, dans le milieu du jour ; et si l'on remarque de même tous les astres qui se levent et se couchent, on verra qu'ils sont à leur plus grande hauteur dans le milieu de l'intervalle du lever au coucher ; on dit alors qu'ils sont dans le méridien ou dans le milieu de leur course. Mais le milieu est différemment élevé pour les différents astres, et même pour le soleil que nous voyons tantôt plus haut, tantôt plus bas à midi ; l'on imaginera donc un grand cercle, HPZEORQH (FIG. 3) passant par le zénit, par le nadir, et par les poles, et ce sera le méridien. Il est ainsi appellé, parcequ'il marque le milieu du jour quand le soleil y arrive : chaque point de ce cercle est également éloigné de l'horizon à droite et à gauche ; en sorte que tous les astres, entre leur lever et leur coucher, se trouveront dans le méridien une fois au-dessus de l'horizon, et une fois au-dessous après leur coucher. Leur circulation diurne est donc partagée en quatre parties, qui sont, depuis leur lever jusqu'à leur passage au méridien, depuis le passage au méridien jusqu'au coucher, depuis le coucher jusqu'au passage inférieur par le même cercle, et depuis ce passage à la partie inférieure du méridien jusqu'au lever du jour suivant.

Le méridien partage tout le ciel en deux hémispheres, dont l'un est à l'orient et l'autre à l'occident. On appelle l'un *hémisphere oriental,* et l'autre *hémisphere occidental.*

20. Le méridien d'un pays situé plus à l'orient ou plus à l'occident que Paris, est différent du méridien de Paris ; et l'observateur qui marche vers l'orient ou vers l'occident change de méridien, de toute la quantité dont il avance vers l'orient ou l'occident, puisque son méridien passe toujours par son zénit, et que le zénit avance comme l'observateur. Ainsi de Paris à Brest, il y a environ 7°, dont Paris est plus oriental que Brest, et par conséquent le méridien de Paris differe de 7° de celui de Brest. Il n'y a qu'un moyen de changer de place sans changer de méridien, c'est d'aller directement vers le nord ou vers le sud.

21. Tous les méridiens des différens pays de la terre se réunissent et se coupent aux deux poles du monde, puisqu'ils vont tous d'un pole à l'autre; ils sont tous coupés en deux parties égales par l'équateur, puisque l'équateur est par-tout à égale distance des deux poles; ils sont tous perpendiculaires à l'équateur; car autrement l'équateur approcheroit plus des poles d'un côté que de l'autre, ce qui est contre la définition même de l'équateur. Mais quand l'observateur placé dans un lieu fixe parle du méridien, on entend toujours le méridien du lieu où il est, celui qui passe par son zénit, et que l'on conçoit comme fixe aussi bien que l'horizon (3) [(a)].

22. Après avoir établi dans la sphere céleste trois cercles principaux, l'horizon, l'équateur, le méridien; l'observateur doit rapporter à ces cercles tous les astres qu'il observe. C'est d'abord à l'horizon qu'il est forcé, pour ainsi dire, de les comparer; car un astre n'est visible que quand il s'éleve au-dessus de l'horizon : le soleil ne nous donne la lumiere et la chaleur, la lune n'éclaire nos belles nuits, qu'après avoir surmonté ce cercle terminateur; et plus un astre s'éleve au-dessus de l'horizon, plus nous avons long-temps à le voir [(b)]. Enfin l'élévation ou la hauteur du pole sur l'horizon a été le premier phénomene remarquable dont nous ayons parlé; ainsi l'une des premieres observations qu'on ait eu à faire autrefois, fut celle de la HAUTEUR d'un astre sur l'horizon, et le premier instrument dont on dut faire usage fut le quart-de-cercle : voici comment on procede pour cette mesure des hauteurs.

23. Soit un observateur O (FIG. 4) dont le Z est le zénit, et HOR l'horizon: puisqu'il est convenu, entre les astronomes de tous les temps, de diviser le cercle en 360°, on comptera 90° depuis Z jusqu'en R; car ZR est le quart du cercle ou de la circonférence entiere : ainsi une étoile qui paroîtroit en Z auroit 90° de hauteur; celle qui seroit en A, à égale distance de l'horizon R et du zénit Z, en auroit 45, et ainsi des autres.

24. L'observateur O, qui veut mesurer ces hauteurs, n'a qu'à former un quart-de-cercle BD, de bois ou de métal, le diviser en 90 parties, placer un des côtés BO verticalement, au moyen d'un fil à-plomb, et dans cet état remarquer, en mettant l'œil au centre

(a) Toutes les fois qu'on verra un chiffre entre deux parentheses, on doit entendre que c'est le renvoi à un des articles ou des paragraphes de ce livre; je fais un usage continuel de ces renvois pour éviter les répétitions, et pour mieux rapprocher les différentes parties de cet ouvrage.

(b) Si c'est du côté du midi; car au nord les astres qui s'élevent le plus, cessent de paroître constamment sur l'horizon des pays septentrionaux.

O, *sur* quel point C répond l'astre A; le nombre de degrés compris entre D et C sur son instrument, sera le même que celui des degrés AR de la sphere céleste, qui marquent la hauteur de l'astre A au-dessus de l'horizon. En effet, si l'arc DC est la huitieme partie d'une circonférence entiere, ou la moitié de BD sur le petit instrument, l'arc céleste AR sera aussi la moitié de ZR; ainsi l'un et l'autre seront de 45°: car les degrés ne sont autre chose que des parties aliquotes ou des portions de la circonférence entiere. Il y en a 90 dans le quart d'un très petit cercle, comme dans le quart d'un très grand, tout comme il y a deux moitiés ou quatre quarts dans un objet quelconque, grand ou petit; c'est sur cette considération qu'est fondée la MESURE DES ANGLES, dont nous ferons sans cesse usage, puisque toutes nos mesures dans le ciel consisteront en degrés, ou en parties de cercles.

25. Les astronomes disposent d'une maniere plus commode le quart-de-cercle, qu'ils emploient à mesurer les hauteurs : ils placent un des côtés BO (FIG. 5), de maniere qu'il soit dirigé vers l'étoile A, dont ils veulent mesurer la hauteur; au centre O de cet instrument est suspendu librement un fil à-plomb OED; alors l'arc EG du quart-de-cercle que l'on emploie, compris entre le fil à-plomb et le rayon OG, aura autant de degrés que l'arc AR, qui est la hauteur de l'astre A au-dessus de l'*horizon* OR; *car la ligne verticale* ZOED *fait avec le rayon de l'étoile* BOA *un angle, dont la mesure est l'arc* ZA *d'un côté; et de l'autre l'arc* BE *qui lui est semblable, et a le même nombre de degrés*; c'est ce que nous appellerons *la distance au zénit*. Or, l'arc ZA est le complément de l'arc AR, comme BE est le complément de EG; ainsi l'arc AR est semblable à l'arc GE : donc ce dernier arc exprime la hauteur de l'astre, aussi bien que l'arc AR. Telle est la maniere dont les astronomes procedent dans cette observation fondamentale et qui revient sans cesse; il ne s'agit, pour observer la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon, que de diriger un des côtés BO du quart-de-cercle BEG vers l'astre supposé en A, et de voir combien le fil à-plomb ZOED intercepte de degrés, en comptant de l'autre rayon OG de l'instrument, c'est-à-dire de combien est l'arc GE. C'est là-dessus qu'est fondé l'usage du quart-de-cercle astronomique, dont nous ferons une description détaillée (2311), mais dont il étoit nécessaire de donner une idée dès à présent.

26. La MESURE DES ANGLES, faite par le moyen d'un quart-de-cercle ou d'une autre portion quelconque de circonférence, est la base de toute l'astronomie : en effet, un astronome veut connoître les mou-

vemens et les révolutions des corps célestes, et assigner en tout temps la situation *apparente* de tous les astres, les uns par rapport aux autres; il suffit pour cela de savoir qu'à partir d'un point donné dans le ciel, un astre est avancé plus qu'un autre d'un nombre de degrés, ou d'une portion quelconque de la circonférence. Ce n'est point en lieues, en toises, ou autres mesures absolues, que nous avons besoin de connoître ces mouvemens apparens; nous y parviendrons bien ensuite, et il en sera parlé dans le IX[e] livre: mais il ne fut d'abord question parmi les anciens astronomes, et nous ne traitons dans ce premier livre, que des mouvemens relatifs et apparens, qui s'expriment en degrés ou en portions de cercles, et qui suffisent pour représenter en tout temps l'état du ciel tel qu'il paroît à nos yeux.

On observe, par exemple, qu'un astre est éloigné d'un autre de la moitié du ciel, c'est-à-dire de 180°, en sorte qu'il lui est diamétralement opposé; c'est la plus grande de toutes les distances apparentes; s'il se trouve un troisieme astre à la moitié de cet intervalle, et qui paroisse entre les deux autres, nous dirons qu'il est à 90° ou un quart-de-cercle de chacun d'eux; nous mesurons également 30°, 15°, 5° de distance apparente entre d'autres astres, et toutes ces mesures se font en présentant aux objets que l'on observe un arc de cercle, comme CD (FIG. 4), dont le centre soit à l'œil O, et dont la partie CD soit semblable à la partie AR de la circonférence céleste, que nous voulons mesurer. Ainsi, quand nous dirons, par exemple, que la lune a un demi-degré ou 30′ de diametre, cela voudra dire qu'elle occupe la moitié de la trois cent soixantieme partie d'une circonférence, dont notre œil est le centre, ou, ce qui revient au même, que si elle étoit répétée 720 fois autour de nous, ou qu'il y eût 720 lunes à la suite l'une de l'autre, cela feroit tout le tour du ciel.

27. Tandis que toute la sphere tourne sur ses poles P et R (FIG. 6), les points situés dans l'équateur EQ décrivent un cercle qui est de la grandeur même de la sphere, c'est-à-dire qui forme l'un des grands cercles, et dont le centre C est aussi le centre de la sphere: mais les points qui sont plus près du pole, comme le point A, décrivent des cercles moindres; tel est le cercle AB, dont le centre est au point D de l'axe PR, et qui paroît ovale dans la figure, parceque nous le supposons vu en perspective et de côté. Ce sont ces petits cercles que l'on appelle les *paralleles à l'équateur*, ou simplement les PARALLELES. Chaque point du ciel, placé hors de l'équateur, décrit un parallele, qui diminue de grandeur à mesure que ce point est plus éloigné de l'équateur (art. 5).

Tous ces paralleles AB sont coupés en deux parties égales par le cercle HBPAO; car leur centre D et leur pole P se trouvant dans le plan du méridien, ce plan les traverse par le centre, et par conséquent les coupe en deux parties égales (19): ainsi l'astre qui, placé d'abord au point A dans le méridien, décrit par son mouvement diurne le parallele AB, sera aussi long-temps à la droite qu'à la gauche du méridien, qui partagera la durée de sa révolution diurne en deux parties égales.

28. Si le parallele AB que décrit l'étoile, est tout entier au-dessus de l'horizon HO, on la verra passer deux fois le jour au méridien, d'abord en A, puis 12 heures après en B; sa plus grande élévation au-dessus de l'horizon sera dans son passage supérieur en A, et sa plus petite hauteur dans le passage inférieur en B. Mais si le parallele de l'étoile se trouve n'avoir qu'une petite portion au-dessus de l'horizon, comme le parallele MNL, dont la partie supérieure MN, élevée sur l'horizon, est beaucoup moindre que la partie invisible NL, on ne verra l'étoile que pendant une petite partie des 24 heures.

29. Il y a cette différence entre les *grands cercles* de la sphere et les *petits cercles*, que les plans des grands cercles passent tous par le centre de la sphere, et la coupent en deux parties égales; au lieu que les petits cercles, tels que AB, coupent la sphere en deux segmens, dont l'un est le plus petit, comme APB, et l'autre le plus grand, comme AEMORLQB.

30. Une autre différence qu'on doit remarquer entre les grands cercles et les petits, c'est qu'un grand cercle coupe nécessairement tous les autres grands cercles en deux parties égales, au lieu qu'un petit cercle est souvent coupé par un grand cercle en deux parties inégales; la raison est évidente, si l'on considere que deux grands cercles ayant chacun leur centre au centre de la sphere, le plan de l'un des cercles passe par le centre de l'autre; ils ont donc un diametre commun, qu'on appelle *la commune section* de leurs deux plans: or, il est de la nature d'un diametre de couper le cercle en deux parties égales; ainsi chaque cercle est coupé par l'autre, suivant son diametre même, et en deux parties égales. Au contraire, le petit cercle étant éloigné du centre du globe, peut non seulement être coupé en deux portions inégales, mais encore ne l'être point du tout par un grand cercle du même globe. Ce sont là les premiers axiomes de la Trigonométrie sphérique, dont nous traiterons amplement dans le XXIII^e^ livre de cet ouvrage.

Nous verrons, en parlant de la sphere armillaire (100), qu'on y distingue principalement six grands cercles et quatre petits; l'ordre des

observations nous a conduits à distinguer déja trois grands cercles, appellés l'*horizon*, l'*équateur* et le *méridien*. Nous avons parlé en général des petits cercles, appellés *paralleles à l'équateur;* nous parlerons des autres successivement.

Trouver la hauteur du pole par le moyen des étoiles circonpolaires.

31. La disposition des trois grands cercles de la sphere, l'équateur, l'horizon et le méridien, doit former désormais la base de toutes nos observations et de toute notre astronomie sphérique (a); c'est à eux que nous rapporterons les astres pour en déterminer la situation et les mouvemens. Ainsi la premiere chose que nous devons faire, est de connoître leur situation réciproque, de savoir comment l'équateur est placé par rapport à notre horizon; comment le pole est élevé du côté du nord; combien l'équateur est élevé du côté du midi.

32. Puisque l'équateur n'est autre chose que le cercle sur lequel se fait le mouvement diurne, c'est ce mouvement qui doit déterminer l'équateur; et puisque ce mouvement se fait autour des poles P et R (fig. 3), il servira aussi à les reconnoître. Si l'étoile polaire, dont nous avons parlé (5), étoit précisément et exactement située au pole du monde, en sorte qu'elle pût en être la marque sûre et permanente, il suffiroit d'en mesurer la hauteur (23), et l'on auroit la hauteur du pole; mais cette étoile en est à deux degrés. Il est vrai qu'on a peine à distinguer si elle a changé de place, quand on ne la regarde qu'à la vue simple, et sans avoir devant les yeux quelque terme fixe auquel on puisse la comparer; néanmoins, avec des instrumens et une attention suivie, on reconnoît qu'elle décrit aussi bien que les autres étoiles un petit cercle autour du pole : mais si l'étoile polaire ne marque pas immédiatement le point du ciel où est le pole, du moins le milieu du cercle qu'elle décrit chaque jour en doit donner la plus sûre indication.

33. L'étoile A décrivant autour du pole P un cercle AB, si cette étoile est à deux degrés du pole, l'arc AP sera de deux degrés aussi bien que l'arc PB, et l'arc entier APB, qui marque la largeur du parallele, sera de 4°; ainsi l'étoile étant au méridien en A, dans la partie supérieure de son parallele, aura une hauteur AH au-dessus

(a) On entend par *astronomie sphérique*, celle qui traite des mouvemens célestes par rapport aux cercles apparens de la sphere, sans s'occuper des distances et des grandeurs réelles.

de l'horizon, plus grande de 4° que la hauteur BH de cette même étoile, 12 heures après au-dessous du pole; la différence AB de ces deux hauteurs sera donc de 4°. Supposons actuellement qu'on ait observé la hauteur de l'étoile en A et sa hauteur en B, il faudra, pour avoir la hauteur du pole P, partager en deux la différence AB des deux hauteurs; la moitié de cette différence sera PB, on l'ajoutera avec la plus petite hauteur HB de l'étoile, et l'on aura HP qui est la hauteur du pole. Par exemple, si l'étoile polaire, observée à Paris, a d'abord 47°, et ensuite 51° de hauteur, la différence étant 4°, on en prendra la moitié, c'est-à-dire 2°, ce sera la distance de l'étoile au pole: ces 2° ajoutés à 47°, qui est la plus petite hauteur de l'étoile, donneront la hauteur du pole, qui sera par conséquent de 49°; ou, ce qui revient au même, on prendra la moitié de la somme des deux hauteurs 51 et 47, et l'on aura 49°.

On trouve aussi la hauteur du pole par la hauteur méridienne du soleil dans les deux solstices (70).

34. L'observation des hauteurs en mer par le moyen de la petite ourse est annoncée par le pilote de Pompée, qui lui dit que le pole s'éleve quand on va vers le Bosphore de Thrace, et s'abaisse quand on va vers la Syrie, c'est-à-dire vers le midi.

> Hic cùm mihi semper in altum
> *Surget et instabit summis minor ursa ceruchis* [a],
> *Bosporon, et Scythiæ curvantem littora pontum*
> *Spectamus. Quidquid descendet ab arbore summa* [b]
> *Arctophylax, propiorque mari cynosura feretur,*
> *In Syriæ portus tendet ratis. Luc. Phars. VIII.* 176.

35. La hauteur du pole et la hauteur de l'équateur font ensemble 90°, en sorte que la premiere étant connue, on a nécessairement la seconde. Soit P le pole, et E l'équateur, PH la hauteur du pole, EO celle de l'équateur; le demi-cercle HZO est la partie visible du ciel qui a 180°. Si l'on en retranche le quart-de-cercle PZE qui est la distance du pole à l'équateur, c'est-à-dire 90°, il en doit rester nécessairement 90 autres; donc les arcs HP et EO, qui restent après avoir ôté PZE, font ensemble 90°: *donc la hauteur du pole* PH *est le* COMPLÉMENT [c] *de la hauteur de l'équateur* EO.

36. Quand la hauteur du pole est de 90°, ou que le pole est au zénit, l'équateur est dans l'horizon même, il n'a point de hauteur;

(a) Antennes ou cornes.
(b) Du haut du mât, c'est-à-dire du zénit.
(c) On appelle *complément d'un arc*, ce qui lui manque pour faire 90°, et *supplément*, ce qui lui manque pour aller à 180°.

à mesure que le pole s'abaisse d'un côté, l'équateur s'éleve de l'autre, et précisément de la même quantité; donc ce qui manque d'un côté aux 90° se retrouve de l'autre. De-là il suit que la hauteur de l'équateur est égale à la distance du pole au zénit, c'est-à-dire à PZ; car ZH est de 90°, puisque du zénit à l'horizon il y a nécessairement un quart-de-cercle; ainsi HP est le complément de PZ : mais nous venons de voir dans l'article précédent, que HP est le complément de EO; donc PZ est égal à EO, c'est-à-dire que la distance du pole au zénit est égale à la hauteur de l'équateur.

37. Il est évident, par la même raison, que la distance ZE du zénit à l'équateur est égale à la hauteur du pole PH; car ZH et PE sont chacun de 90° : si vous en retranchez la partie commune PZ, il restera deux arcs égaux PH et ZE.

On peut considérer aussi que ZE et EO font ensemble 90°. Mais EO est aussi le complément de PH (35); donc ZE est égal à PH.

DE LA GRANDEUR DE LA TERRE.

38. L'OBSERVATION de la hauteur du pole et de la hauteur de l'équateur, ou, si l'on veut de la hauteur méridienne du soleil en différens pays, fut la premiere chose qui dut apprendre aux hommes que la terre étoit ronde. Ce fut d'abord par l'ombre des corps terrestres que l'on détermina les différences de hauteurs du pole; plus on avançoit vers le nord, plus le soleil paroissoit bas à midi, et plus ces ombres mesurées le même jour (par exemple le jour de la plus grande hauteur du soleil en été) se trouvoient longues; ce qui prouvoit que la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon étoit devenue plus petite, et que l'observateur situé vers le nord n'étoit pas sur le même plan que l'observateur situé vers le midi, puisqu'alors ils auroient eu l'un et l'autre des ombres égales, le soleil étant fort éloigné; on dut en conclure que la terre étoit arrondie.

39. L'ombre de la terre dans les éclipses de lune paroît toujours ronde; les vaisseaux, vus de loin en pleine mer, disparoissent par degrés, on les voit descendre et se perdre peu-à-peu par la courbure de la surface des eaux. Telles furent les marques auxquelles les anciens philosophes reconnurent la courbure et la rondeur de la terre [a].

(a) Cependant Lactance disserte fort au long pour prouver qu'il ne peut pas y avoir des antipodes, parcequ'ils auroient la tête en bas, *Institutionum divinarum, lib.* 3, *cap.* 24. Il traite de folie et d'impiété l'idée de la rondeur de la terre, et dit que le contraire est assez prouvé par les physiciens et par les écrivains sacrés. On a peine à concevoir une pareille ignorance dans l'instituteur du fils de Constantin.

40. Après avoir ainsi reconnu la rondeur de la terre, on se servit du même moyen pour connoître sa grandeur : et le changement des hauteurs, soit du pole, soit des astres, servit à connoître l'étendue de notre globe en en mesurant une petite partie. Possidonius, au rapport de Cleomedes (*L. I. cap.* 26), observa, il y a 1900 ans, que l'étoile appellée Canopus, qui passoit au méridien d'Alexandrie, à la hauteur d'une 48ᵉ partie du cercle, ou de 7° ½, ne s'élevoit presque pas à Rhodes, mais qu'elle passoit à l'horizon, et ne faisoit qu'y paroître; il suivoit de-là que ces deux villes (situées d'ailleurs sous le même méridien ou à-peu-près) étoient éloignées de la 48ᵉ partie du cercle. D'un autre côté leur distance itinéraire en ligne droite étoit de 3752 stades, suivant Eratosthene, cité par Pline (liv. 5, chap. 31) et par Strabon, ou en nombres ronds 3750; d'où l'on conclut, en multipliant par 48, le tour entier de la terre de 180000 stades; c'est ce que Ptolémée, dans sa géographie, donne en effet pour la grandeur de la terre. Si l'on évalue le stade égyptien avec M. le Roy (*Ruines des monumens de la Grece, p.* 55) à 114 toises $\frac{13}{100}$, on aura pour la circonférence de la terre 8999 lieues, chacune de 2283 toises, ce qui s'éloigne bien peu de la mesure constatée par l'académie, qui est de 9000 lieues (2662).

41. Autre exemple : on trouve, en allant vers le nord, que la hauteur du pole à Amiens est plus grande qu'à Paris d'un degré, ou que le soleil à midi est d'un degré plus bas à Amiens qu'à Paris; c'est une preuve que la terre a un degré de courbure depuis Paris jusqu'à Amiens. Or, cette distance mesurée, en allant toujours du midi au nord, s'est trouvée de 25 lieues [a]; donc un degré de la terre, ou la 360ᵉ partie de toute sa circonférence, a 25 lieues d'étendue; d'où il suit que la circonférence entiere ou le tour de la terre vaut 9000 lieues; car 25 fois 360 font 9000. Lorsqu'on voit les astres augmenter d'un degré en hauteur, c'est une preuve que notre zénit et notre horizon ont changé d'un degré; car ce sont les termes fixes auxquels se rapportent nos observations des hauteurs : si notre zénit a changé d'un degré, il a fait la 360ᵉ partie du cercle ou du tour entier de la sphere; et si 25 lieues de chemin du midi au nord le font changer d'un degré, les 9000 lieues le feroient changer de 360°,

(a) Chacune de ces lieues est supposée de 2283 toises de Paris : la toise est de 6 pieds, le pied de 12 pouces, le pouce de 12 lignes. Le cadre de la planche I, mesuré de haut en bas sur la droite, a environ 7 pouces 7 lignes de hauteur; cela suffira pour donner une idée de notre mesure aux étrangers qui pourroient en ignorer totalement le rapport avec les leurs : nous parlerons des mesures étrangeres (2650).

c'est-à-dire lui feroient faire le tour du ciel, tandis que nous ferions celui de la terre; donc la terre a 9000 lieues de circuit.

Des latitudes géographiques [a] *ou terrestres.*

42. L'ÉQUATEUR et les poles que nous avons remarqués dans le ciel, se remarquent également sur la terre; et tout de même que l'équateur céleste détermine les saisons, celui de la terre détermine la température et le degré de chaleur ou de froid qu'on éprouve en différens pays.

On dut remarquer d'abord les étoiles qui dans le ciel répondoient à l'équateur, c'est-à-dire, étoient précisément à égales distances des deux poles célestes : voyageant ensuite sur la terre, on vit, en allant vers le midi, que ces étoiles se rapprochoient de la verticale, et passoient au méridien plus près du zénit, à mesure qu'on se trouvoit dans des pays plus méridionaux.

43. On comprit qu'en avançant encore, on parviendroit dans les endroits de la terre où ces étoiles passent exactement par le zénit, et où les deux poles sont dans l'horizon. En effet, dans ce cas-là, on est évidemment sous l'équateur céleste, ou bien sur l'équateur terrestre; car l'un correspond à l'autre, ils sont dans un seul et même plan, parceque l'équateur céleste détermine l'autre, et qu'en voyant passer le soleil sur sa tête, quand il est à même distance des deux poles, c'est-à-dire dans l'équateur, on pourroit dire, Je suis sous l'équateur céleste; ou bien, Je suis sur l'équateur de la terre.

44. L'équateur terrestre, ou la *ligne équinoxiale*, fait tout le tour de la terre, passe au milieu de l'Afrique, dans les états peu connus du Macoco et du Monoémugi, traverse la mer des Indes, les îles de Sumatra et de Borneo, et la vaste étendue de la mer pacifique; l'équateur passe ensuite au travers de l'Amérique méridionale, depuis la province de Quito au Pérou, jusqu'à l'embouchure de la riviere des Amazones. Nous disons que les pays qui sont sur cette ligne n'ont aucune *latitude*, parceque l'on appelle *latitude* les distances à l'équateur. A mesure qu'on quitte l'équateur pour avancer vers les poles, soit au septentrion, soit au midi, on avance en latitude; lorsqu'on est à un degré, ou à 25 lieues de l'équateur, on a un degré de latitude.

La LATITUDE ou la distance à l'équateur se mesure ou vers le midi ou vers le nord : on appelle *latitude septentrionale*, ou latitude nord,

(a) Géographie vient de Γῆ, *terre*, et de Γράφω, *j'écris*, parceque c'est la description de la terre.

la distance à l'équateur, pour les pays qui sont du côté du nord ; et *latitude méridionale* ou *australe*, latitude sud, celle qui est comptée de l'autre côté de la ligne.

45. Les pays qui sont à moitié chemin de l'équateur au pole, ont donc 45° de latitude ; telles sont les villes de Bordeaux, Sarlat, Aurillac, le Puy, Valence, Briançon, Turin, Casal et Plaisance, Mantoue, Rovigo, et les bouches du Pô ; en Asie, Astracan, la Tartarie Chinoise et la Terre d'Yeço. On ne sauroit avoir plus de 90° de latitude ; car il n'y a que 90° entre l'équateur, d'où on les compte, et les poles, où toutes les latitudes finissent et se confondent en un point.

46. La hauteur du pole, dont nous avons parlé (33), est égale à la latitude du lieu ; car la latitude n'est autre chose que la distance d'un pays à l'équateur terrestre, ou la distance de son zénit à l'équateur céleste, c'est-à-dire ZE (FIG. 3) : mais ZE est égal à PH (37) ; donc *la latitude est égale à la hauteur du pole.*

Des longitudes géographiques.

47. APRÈS avoir mesuré les distances du midi au nord, sous le nom de *latitudes*, il a été nécessaire de mesurer les distances dans l'autre sens, c'est-à-dire d'occident en orient ; et on les a appellées LONGITUDES, parceque la longueur des pays connus étoit plus grande dans ce sens-là que du midi au nord, au temps des anciens géographes.

Pour mesurer les longitudes, on conçoit plusieurs cercles perpendiculaires à l'équateur, et passant par les deux poles de la terre, tels que PAR, PSR (FIG. 7), qui sont les méridiens terrestres ; tous les pays qui sont sur un même méridien, ont la même longitude.

48. Le PREMIER MÉRIDIEN, celui d'où l'on part pour compter les longitudes, est une chose arbitraire et de pure convention, parceque le ciel ne donne aucun terme fixe sur la terre pour les longitudes, au lieu que l'équateur en fournit un pour compter les latitudes. On a varié sur le choix d'un premier méridien, et encore actuellement la chose n'est pas bien fixe parmi les géographes (4088).

49. La déclaration du Roi, donnée le 25 avril 1634, fixa notre premier méridien à l'extrémité de l'île de Fer, la plus occidentale des îles canaries. Le bourg principal de cette île est à 19° 53′ 45″ à l'occident de Paris. Mais Guillaume de l'Isle, notre plus fameux géographe, ayant supposé pour plus de facilité et en nombres ronds, que Paris étoit à 20° de longitude, les géographes de France ont suivi son exemple : ainsi, dans la plupart de nos cartes, *on établit le*

premier méridien universel à 20° du méridien de Paris, du côté de l'occident; et l'on continue de compter vers l'orient jusqu'à 360°, en faisant tout le tour de la terre, en sorte que Paris a 20° de longitude.

50. Cependant les astronomes françois, qui déterminent communément les longitudes par la comparaison des observations faites à Paris, avec celles des différens lieux de la terre, ont une autre maniere de compter. Ils prennent, non pas en degrés, mais en temps, la différence des méridiens ou la différence de longitude entre Paris et les autres pays; 15° de longitude font une heure, chaque degré fait 4' de temps; et au lieu de dire, par exemple, que Poitiers est à 18° de longitude, parceque cette ville est de deux degrés plus occidentale que Paris, ils disent que la différence des méridiens est de 8', occidentale. Ptolémée rapportoit aussi quelquefois les longitudes au méridien d'Alexandrie, les Arabes d'Espagne se servoient de Tolede, Copernic de Frawenberg, Reinhold de Konigsberg, Tycho et Képler rapportoient tout à Uranibourg, et les Anglois se servent de Greenwich près de Londres, où est l'observatoire royal d'Angleterre.

51. Les différences des méridiens nous font juger de celles des heures, que l'on compte en même temps en différens pays. Un observateur qui s'avanceroit à 15° de Paris du côté de l'orient, par exemple, à Vienne en Autriche, compteroit environ une heure de plus qu'à Paris, parcequ'allant au-devant du soleil qui tourne chaque jour de l'orient à l'occident, il le verroit une heure plutôt que nous. En continuant d'avancer ainsi vers l'orient de 15 en 15°, il gagneroit une heure à chaque fois; et s'il faisoit le tour entier de la terre, il se trouveroit, en arrivant à Paris, avoir gagné 24 heures, et compteroit un jour de plus que nous; il seroit au lundi, tandis que nous serions encore au dimanche. Il auroit vu en effet le soleil se lever une fois de plus que nous, et il auroit eu un midi de plus dans le même espace de temps, puisque ses journées d'un midi à l'autre auroient été toutes plus courtes que les nôtres.

52. Un autre observateur qui s'avanceroit du côté du couchant, retarderoit de la même quantité, et revenant à Paris après le tour du monde, il ne compteroit que samedi lorsque nous serions au dimanche. On éprouveroit cette singularité dans la maniere de compter, toutes les fois qu'on voit arriver un vaisseau qui a fait le tour du monde, s'il avoit continué de compter les jours dans le même ordre, sans s'assujettir au calendrier des pays où il a passé.

53. Par la même raison, les habitans des îles de la mer du sud,

qui sont éloignés de 12 heures de notre méridien, doivent voir les voyageurs qui leur viennent des Indes et ceux qui viennent de l'Amérique, compter différemment les jours de la semaine, les premiers ayant un jour de plus que les autres : car supposant qu'il est dimanche à midi pour Paris, ceux qui sont dans les Indes disent qu'il y a 12 heures que dimanche est commencé; et ceux qui sont en Amérique disent qu'il s'en faut au contraire plusieurs heures. Cela parut très singulier à nos anciens voyageurs, qu'on accusa d'abord de s'être trompés dans leur calcul et d'avoir perdu le fil de leurs almanacs. Dampier étant allé à Mendanao par l'ouest, trouva qu'on y comptoit un jour de plus que lui. (Voyez les Voyages de Dampier, Tome I.) Varenius dit même qu'à Macao, ville maritime de la Chine, les Portugais comptoient habituellement un jour de plus que les Espagnols ne comptoient aux Philippines; les premiers étoient au dimanche, tandis que les seconds ne comptoient que samedi, quoiqu'ils fussent peu éloignés les uns des autres. Cela vient de ce que les Portugais établis à Macao y sont allés par le Cap de Bonne-Espérance en avançant vers l'orient, et que les Espagnols ont été aux Philippines en avançant toujours du côté de l'occident, c'est-à-dire en partant de l'Amérique et traversant la mer du sud.

54. C'est une chose des plus nécessaires, mais en même temps des plus difficiles dans l'astronomie, la géographie et la navigation, que de *trouver les longitudes* : il s'agit de savoir, par exemple, combien le méridien de la Martinique est éloigné de celui de Paris, ou combien il faut faire de degrés vers l'occident pour arriver à la Martinique. La méthode que les astronomes emploient, consiste à chercher dans le ciel un phénomene ou un signal qui puisse être apperçu au même instant de Paris et de la Martinique; par exemple, le moment où commence une éclipse de lune : s'il est minuit à la Martinique quand l'éclipse y commence, et que dans ce même moment on ait compté $4^h\ 13'$ du matin à Paris, nous sommes assurés qu'il y a $4^h\ 13'$ de temps, ce qui fait un arc de $63°\ 15'$ du méridien de Paris au méridien de la Martinique. En effet, le soleil emploie 24 heures à faire le tour du globe, et une heure à faire 15° : si les habitans de la Martinique avoient le midi plus tard que nous d'une heure, nous serions assurés par là même qu'ils sont à 15° de nous vers l'occident : mais ils l'ont plus tard que nous de $4^h\ 13'$, suivant l'observation; ils sont donc plus avancés de $63°\frac{1}{4}$, qui répondent à $4^h\ 13'$, à raison de 360° pour les 24 heures, ou d'un degré pour 4 minutes de temps (2505). Nous parlerons plus au long de la maniere de trouver les longitudes en mer (4166).

DU MOUVEMENT PROPRE DE LA LUNE ET DE SES PHASES.

55. Après avoir observé le mouvement diurne commun à tous les astres, comme le premier de tous les phénomenes célestes que les hommes ont dû remarquer, même sans aucune espece d'application, nous passerons au mouvement *propre*, ou mouvement particulier des planetes, qui se fait en sens contraire, c'est-à-dire vers l'orient. Le plus simple et le plus sensible de tous ces mouvemens propres, celui qui dut frapper le plus tous les yeux, est le mouvement de la lune. Tous les mois cet astre change de figure et fait le tour du ciel dans un sens contraire à celui du mouvement général; et tandis que chaque jour la lune paroît se lever et se coucher comme tous les autres astres, en allant d'orient en occident, elle retarde chaque jour et semble rester en arriere des étoiles, ou reculer vers l'orient d'environ 13°. Ce mouvement particulier par lequel la lune se retire peu-à-peu vers l'orient, dans le temps même qu'elle va comme les autres astres vers le couchant, s'appelle le mouvement propre, ou mouvement périodique, et c'est un mouvement réel qui a lieu dans cette planete. Il est très sensible, puisque pendant l'espace de 27 jours la lune, qui aura paru d'abord auprès de quelque belle étoile, s'en détache, s'en éloigne, et fait le tour du ciel à contre-sens du mouvement diurne ou commun; à la fin du premier jour elle s'en étoit éloignée de 13° ou un peu plus; le second jour elle en étoit à 26°, le troisieme à 39°, etc.; enfin après 27 jours elle s'en est éloignée de 360°, et par conséquent elle est revenue la joindre par le côté opposé; ainsi elle se retrouve au même point où elle paroissoit le mois d'auparavant, après avoir paru répondre successivement aux étoiles qui sont tout autour du ciel.

56. Les phases [(a)] de la lune, ou les diverses apparences de sa lumiere, furent des phénomenes encore plus remarquables, et plus sensibles à tous les yeux: après avoir paru pendant toute la nuit sous une forme ronde, large et brillante, que nous appellons la pleine lune, elle perd peu-à-peu de sa lumiere, de sa largeur et de son disque apparent; elle se leve plus tard, elle n'éclaire plus que pendant la moitié de la nuit, elle devient *dichotome* [(b)] et ressemble à un cercle dont on auroit coupé la moitié; quelques jours après continuant de se rapprocher du soleil, ce n'est plus qu'un croissant qui

(a) Φάσις, *apparitio;* ce mot vient de φαίνω, *appareo*, parceque ce sont les différentes manieres dont la lune paroît à nos yeux.

(b) Διχότομος, coupé en deux.

paroît le matin à l'orient avant que le soleil se leve, les cornes vers le haut, opposées au soleil, mais qui, diminuant peu-à-peu de grandeur et de lumiere, se perd dans les rayons du soleil, et disparoît enfin totalement.

57. La lune, après avoir disparu totalement pendant 3 ou 4 jours, reparoît le soir à l'occident après le coucher du soleil sous la forme d'un croissant, dont les pointes sont toujours vers le haut, ou à l'opposite du soleil : mais continuant d'avancer vers l'orient et de s'éloigner du soleil par son mouvement propre, elle augmente de grandeur et de lumiere; son croissant est plus fort, on la voit plus aisément et plus long-temps. Elle devient ensuite comme un demi-cercle, et paroît en quartier ou en quadrature, lorsqu'elle s'est éloignée du soleil de 90°; c'est ce qu'on appelle premier quartier: enfin 7 à 8 jours après elle reparoît pleine, ronde et lumineuse, comme elle étoit un mois auparavant; elle passe alors au méridien à minuit, et l'on voit qu'elle est opposée au soleil. Les conjonctions et les oppositions s'appellent *syzygies* [(a)].

58. Ce sont ces phases et ces aspects de la lune qui occasionnerent autrefois l'usage de compter par mois et par semaines de sept jours, à cause du retour des phases de la lune en un mois, et parceque la lune tous les sept jours environ paroît, pour ainsi dire, sous une forme *nouvelle* : *aussi les premiers peuples du monde se servirent de la lune pour compter les temps; il n'y avoit dans le ciel aucun signal dont les différences, les alternatives et les époques, fussent* plus remarquables, et il est probable que tous ces peuples avoient puisé dans la plus haute antiquité, et comme dans la source commune du genre humain, ou dans un instinct également naturel à tous, cette maniere de distribuer leurs exercices et de fixer leurs assemblées par le moyen de la lune. (Voyez *le Spectacle de la nature, Tome IV.*) Nous en parlerons plus au long dans le VII[e] livre, nous y expliquerons les phases de la lune, et nous ferons voir qu'elles sont produites par la lumiere du soleil, qui éclaire toujours la moitié de la lune. Si nous n'appercevons souvent qu'une petite partie de cet hémisphere éclairé, et si nous le perdons même de vue tous les mois, c'est parceque la lune étant pour lors presque entre le soleil et nous, elle tourne vers le soleil son hémisphere lumineux, et vers nous son hémisphere obscur ; or un objet qui n'est point éclairé ne peut être apperçu, à moins que ce ne soit un corps lumineux comme le soleil.

(a) Συζυγία, *unio*, *conjugatio*.

DU MOUVEMENT ANNUEL ET DE L'ÉCLIPTIQUE.

59. Le mouvement propre de la lune est le plus prompt et le plus remarquable de tous ceux que l'on observe dans le ciel : mais un autre mouvement plus important pour nous, c'est le mouvement annuel que le soleil paroît avoir, qu'on appelle aussi mouvement propre ; c'est, après le mouvement diurne, un des phénomenes les plus frappans, puisqu'il produit la différence des saisons, les chaleurs de l'été et les rigueurs de l'hiver, aussi bien que la longueur des jours et des nuits qui varie si fort dans le cours d'une année. Ce mouvement n'est en lui-même qu'une apparence, et il provient du mouvement annuel de la terre ; mais il ne s'agit encore que d'examiner les phénomenes et les apparences, avant que de nous élever à la contemplation des causes qui les produisent.

60. Si l'on remarque le soir du côté de l'occident quelque étoile fixe après le coucher du soleil, et qu'on la considere attentivement plusieurs jours de suite à la même heure, on la verra de jour en jour plus près du soleil ; en sorte qu'elle disparoîtra à la fin, et sera effacée par les rayons et la lumiere du soleil, dont elle étoit assez loin quelques jours auparavant. Il sera aisé en même temps de reconnoître que c'est le soleil qui s'est approché de l'étoile, et que ce n'est pas l'étoile qui s'est approché du soleil. En effet, voyant que toutes les étoiles se levent et se couchent tous les jours aux mêmes points de l'horizon vis-à-vis des mêmes objets terrestres, qu'elles sont toujours aux mêmes distances entre elles, tandis que le soleil change continuellement les points de son lever et de son coucher et sa distance aux étoiles, il sera naturel de penser que si chaque étoile se leve tous les jours environ 4′ plutôt que le jour précédent [a] relativement au soleil, cela vient de ce que le soleil se leve plus tard que l'étoile de 4′ chaque jour ; ainsi on ne doutera pas que le soleil seul n'ait changé de place, par rapport à l'étoile, et ne se soit approché d'elle. Cette observation peut se faire en tout temps, mais il faut prendre garde à ne pas confondre une étoile fixe avec une planete : nous apprendrons bientôt la maniere de les distinguer. (83)

61. Le premier phénomene que présente le mouvement propre du soleil est donc celui-ci : *Le soleil se rapproche de jour en jour des étoiles qui sont plus orientales que lui* ; c'est-à-dire qu'il s'avance chaque jour vers l'orient : ainsi le mouvement propre du soleil se

(a) C'est ce que nous appellerons l'*accélération diurne des étoiles* (955, 4133).

fait d'occident en orient : tous les jours il est d'environ un degré, et au bout de 365 jours on revoit l'étoile vers le couchant, à la même heure et au même endroit où elle paroissoit l'année précédente à pareil jour ; c'est-à-dire que le soleil est revenu se placer au même point par rapport à l'étoile ; il a donc fait une révolution : c'est ce que nous appellons le *mouvement annuel*.

62. Pour combiner le mouvement annuel avec le mouvement diurne du soleil, imaginons un grand globe, ou, si l'on veut, une grosse boule, traversée au centre, ou diamétralement, par un *axe* ou essieu, qui soit soutenu à ses extrémités dans les points P et R (FIG. 7); et qu'on fasse tourner ce globe, on aura une idée du mouvement diurne de la sphere. Si l'on place un insecte en S, à égale distance des deux poles P et R, il sera obligé de tourner avec le globe, et il décrira l'*équateur* A S Q : si on le place en B, plus près d'un des poles que de l'autre, il décrira un *parallele*, dont la circonférence est plus petite. Mais tandis que ce globe tourne dans un sens, l'insecte, que nous supposons en S, pourroit aussi marcher insensiblement dans le sens opposé ; il imiteroit alors le mouvement annuel ou propre du soleil, qui s'avance peu-à-peu vers l'orient, pendant qu'il est emporté chaque jour avec tout le ciel et d'un mouvement commun, vers l'occident. Ces deux mouvemens de la sphere sont exprimés dans ces quatre vers d'Ovide :

Adde quod assiduâ rapitur vertigine cœlum,
Sideraque alta trahit, celerique volumine torquet;
Nitor in adversum; nec me (qui cætera) vincit
Impetus; et rapido contrarius evehor orbi. Metam. II. 70.

63. Le mouvement annuel, ou mouvement propre du soleil, qui se fait d'occident en orient, est donc contraire au mouvement diurne, au mouvement commun de tout le ciel, qui se fait vers l'occident, et que nous avons expliqué (art. 2). Chaque jour, le soleil, aussi bien que les étoiles, fait une révolution autour de nous, du levant au couchant, ou d'orient en occident ; mais pendant ce temps-là le soleil fait environ un degré en sens contraire, ou d'occident en orient, et répond successivement à différentes étoiles.

64. La trace de ce mouvement annuel, observée avec soin, s'est trouvée être un cercle oblique par rapport à l'équateur, et ce cercle a été appellé ÉCLIPTIQUE [(a)] ; il a fallu d'abord en déterminer la situation : c'est la premiere recherche que les anciens astronomes aient

(a) Du mot grec Ἐκλείπω, *deficio*, parceque la lune est toujours dans l'écliptique, à très peu près, lorsqu'il y a éclipse de lune ou de soleil.

faite, et nous allons les suivre ou les deviner, s'il est possible, dans leur marche.

L'écliptique, la route apparente et annuelle du soleil, est différente de l'équateur ou du cercle diurne, dont nous avons indiqué la position (15). Les premiers Caldéens qui observerent à Babylone, avoient l'équateur élevé de 57°; et si le soleil avoit fait son mouvement annuel en suivant l'équateur, il auroit paru tous les jours à midi élevé de 57° (a). Bien loin de-là, ils appercevoient en été que le soleil s'élevoit de 24° au-dessus de l'équateur, et descendoit en hiver de 24° au-dessous, en sorte que sa hauteur vers le milieu du jour, ou sa hauteur méridienne (19), étoit de 81° en été, et de 33° seulement en hiver; d'où il suivoit évidemment que l'écliptique étoit un cercle différent de l'équateur et qui s'en éloignoit de 24°. Ce cercle devoit seulement traverser ou couper l'équateur en deux points diamétralement opposés; et en effet l'on observoit deux fois l'année, au printemps et en automne, que la hauteur du soleil à midi étoit précisément égale à la hauteur de l'équateur, c'est-à-dire de 57°; d'où il suivoit que dans ces deux jours-là le soleil étoit dans l'équateur même, dont, 3 mois auparavant, il avoit été éloigné de 24° dans les jours des deux *solstices*.

65. Ainsi l'écliptique est un cercle de la sphere, qui coupe l'équateur en deux points, mais qui s'en éloigne ensuite de 24° au nord et au midi. Et comme ces deux distances sont égales, on dut en conclure que l'écliptique étoit un grand cercle de la sphere; car c'est la propriété des grands cercles de se couper en deux parties égales (30). Il s'agissoit ensuite de déterminer, dans la voûte céleste et parmi les étoiles fixes, la route ou la trace de l'écliptique, et de reconnoître les étoiles par lesquelles devoit passer le soleil à chaque jour de l'année, pour être en état de représenter ce cercle solaire sur le globe où nous avons tracé l'équateur (15).

66. Pour cet effet on dut remarquer d'abord qu'il y avoit deux jours dans l'année, éloignés de six mois l'un de l'autre, où le soleil se trouvoit avoir 57° de hauteur méridienne, et par conséquent la même hauteur que l'équateur. On appella ces deux jours-là *jours des* ÉQUINOXES, parceque le soleil, décrivant ces jours-là l'équateur, étoit 12 heures au-dessus de l'horizon, et 12 heures au-dessous,

(a) Je suppose la latitude de l'ancienne Babylone de 33°, suivant la position que de l'Isle donnoit dans ses cartes à la ville de Babylone. En effet, Bagdad est à 33° 20', et on la croit fort près de l'ancienne Babylone. Cependant on trouvoit 36° pour cette ville, par la durée du jour assignée par Ptolémée, comme je l'ai fait voir, *Mém. de l'Acad.* 1757, p. 429.

c'est-à-dire

c'est-à-dire que le jour étoit égal à la nuit; l'un a été appellé équinoxe du printemps, parcequ'il arrive à la fin de l'hiver, l'autre est l'équinoxe d'automne.

67. Ayant remarqué, le jour de l'équinoxe du printemps, quelle étoile ou quel point du ciel passoit au méridien, 12 heures après le soleil ou à minuit, à la même hauteur, c'est-à-dire à la hauteur de l'équateur, on étoit sûr d'avoir le point opposé au soleil, c'est-à-dire l'équinoxe de l'automne, et l'endroit où devoit se trouver le soleil six mois après, en traversant l'équateur dans le point opposé.

C'est ainsi qu'on a pu reconnoître et remarquer dans le ciel le point équinoxial d'automne, quand le soleil étoit dans celui du printemps, et celui du printemps quand le soleil étoit parvenu à l'équinoxe d'automne, ou dans le point opposé; par-là on a appris à distinguer, dans le ciel étoilé, ces deux points essentiels dans l'astronomie.

68. Les points de l'écliptique situés entre les équinoxes, et dans lesquels se trouve le soleil lorsqu'il est le plus éloigné de l'équateur, ont été appellés SOLSTICES (*solis stationes*), parceque le soleil, étant arrivé à ce plus grand éloignement, semble être quelques jours à la même distance de l'équateur, sans s'en éloigner ni s'en rapprocher, du moins sensiblement.

Ainsi tout est *déterminé à l'égard de l'écliptique. Nous connoissons les deux points équinoxiaux où ce cercle traverse l'équateur ; nous savons qu'il s'en* éloigne ensuite, au-dessus et au-dessous, *au nord et au midi*, dans les solstices ; cet éloignement étoit autrefois de 24 degrés ; il ne manque donc rien pour tracer dans le ciel la route annuelle ou le grand cercle de l'écliptique : nous parlerons bientôt de la division de ce cercle en 12 signes (art. 76).

69. Ayant formé un globe artificiel, tel que celui qui est représenté dans la figure 7, et marqué sur ce globe les étoiles dont on avoit remarqué les positions, après y avoir tracé l'équateur et les poles (15), on fut en état de tracer aussi l'écliptique, et de remarquer les étoiles parmi lesquelles ce cercle devoit passer ; c'est ce que firent les plus anciens astronomes, comme nous l'expliquerons encore dans le livre II (247).

De l'obliquité de l'écliptique, et des tropiques [a].

70. LA distance ou l'arc que nous avons remarqué de $23°\frac{1}{2}$ entre l'équateur et l'écliptique dans les points solstitiaux, s'appelle l'OBLI-

(a) Les tropiques tirent leur nom du mot grec τρέπω, *verto*, parceque le soleil, arrivé aux tropiques, semble retourner sur ses pas, ou du moins vers l'équateur.

QUITÉ DE L'ÉCLIPTIQUE. Il a fallu, pour connoître cette obliquité, observer combien le soleil en été s'élevoit au-dessus de l'équateur, et combien en hiver il s'abaissoit au-dessous (64) ; ou, si l'on veut, il a fallu remarquer combien le soleil étoit plus élevé à midi en été qu'il ne l'étoit à midi en hiver : et ayant trouvé 47° de différence, la moitié de cette différence, ou 23° ½, a donné la plus grande distance entre l'écliptique et l'équateur. Nous n'avons pas actuellement même d'autre méthode, pour déterminer l'obliquité de l'écliptique.

71. Cette observation donne en même temps la hauteur de l'équateur, et par conséquent la hauteur du pole, comme la méthode des étoiles circompolaires (33).

72. Les anciens, pour déterminer l'obliquité de l'écliptique, observoient les ombres solstitiales du soleil. Soit A B (FIG. 9) un gnomon [(a)], un style quelconque élevé verticalement, comme étoit l'obélisque du champ de Mars à Rome, ou une ouverture A faite dans un mur A B pour laisser passer un rayon du soleil ; soit S A E le rayon au solstice d'hiver, B E l'ombre du style ; O A C le rayon du solstice d'été, et B C l'ombre solstitiale la plus courte ; dans le triangle A B C, rectangle en B, et dont on connoît les côtés A B, B C, il n'est pas difficile de trouver le nombre de degrés que contient l'angle A C B ou O C B, qui exprime la hauteur du soleil au solstice d'été ; on en fera autant pour le triangle A B E, et l'on aura l'angle E, égal à la hauteur du soleil au solstice d'hiver. C'est ainsi que, suivant Pythéas, la hauteur du gnomon étoit à la longueur de l'ombre en été à Byzance et à Marseille 320 ans avant notre ere, comme 120 sont à 41 ⅘. Il suffit de faire un triangle comme A B C, dont A B soit de 120 parties et B C de 41 ⅘ ; on trouve ou avec un demi-cercle sur le papier, ou par le moyen de la trigonométrie rectiligne, en employant le calcul, que l'angle C est de 70° 48′, c'est la hauteur du soleil. Si l'on en ôte la hauteur de l'équateur, à Marseille 46° 42′ et 16′ pour le demi-diametre du soleil, il reste 23° 30′ pour la déclinaison du soleil, qui ce jour-là est égale à l'obliquité de l'écliptique. Mais en y faisant entrer diverses considérations, Gassendi en conclut l'obliquité de l'écliptique de 23° 52′. (*Tom.* IV, pag. 527 ; V, 327). Le chevalier de Louville trouve 23° 49′ (Hist. de l'Acad. 1716). Elle n'est plus que de 23° 28′. (2749).

73. Chacun des paralleles à l'équateur que le soleil paroît décrire

(a) Γνώμων, *indicateur, èquerre, style droit;* c'est proprement l'assemblage des lignes AB et BE.

(b) Les plus fameux gnomons qui aient servi à cet usage ; sont celui de Bologne, celui de Paris (Saint-Sulpice), ceux de Bologne, de Florence, de Rome (2285).

de jour en jour par son mouvement diurne, est autant éloigné de l'équateur que le point de l'écliptique où se trouve le soleil; quand il est éloigné de 10° de l'équateur, ou qu'il a 10° de déclinaison, il décrit un parallele qui s'éloigne de l'équateur de 10°, et passe au zénit de tous les pays de la terre qui ont 10° de latitude. Quand il est parvenu à son plus grand éloignement B (FIG. 7), qui est de 23° ½, il décrit son parallele BC le plus éloigné de l'équateur, le plus petit qu'il puisse décrire, c'est celui-là qu'on appelle TROPIQUE. Il y a un tropique de chaque côté de l'équateur : l'un se nomme le *Tropique du Cancer*, parceque le soleil décrit celui-ci le jour du solstice d'été, entrant dans le signe du Cancer; l'autre s'appelle le *Tropique du Capricorne*, parcequ'il est décrit au temps du solstice d'hiver, où le soleil entre dans le signe du Capricorne. Ainsi les tropiques comprennent tout l'espace dans lequel peut se trouver le soleil, et cet espace est de 47°. Les tropiques touchent l'écliptique, et se confondent avec ce cercle dans les points solstitiaux.

74. Le tropique du Cancer passe un peu au-delà du mont Atlas, sur la côte occidentale de l'Afrique, puis à Syene en Ethiopie, de-là sur la Mer rouge, le Mont Sinaï, sur la Mecque, patrie de Mahomet, sur l'Arabie heureuse, l'extrémité de la Perse, les Indes, la Chine, la Mer pacifique, le Mexique, et l'isle de Cuba. Le tropique du Capricorne passe dans le pays des *Hottentots* en Afrique, dans le Brésil, *le* Paraguay et *le* Pérou.

75. Quand nous disons que le soleil décrit chaque jour un parallele à l'équateur, nous supposons que sa déclinaison soit la même pendant les 24 heures, et qu'il reste au même point de l'écliptique, ou du moins à même distance de l'équateur; cela n'est pas rigoureusement exact, puisque le soleil change continuellement de distance à l'equateur, et par conséquent se trouve à chaque instant dans un parallele différent : il décrit plutôt une spirale qu'un cercle; mais pour simplifier les expressions et les idées, on suppose, dans les premiers élémens d'astronomie, que le mouvement diurne du soleil se fasse dans un cercle parallele à l'équateur; c'est-à-dire qu'on regarde comme insensible la petite quantité dont le soleil se rapproche d'un des poles, dans l'espace de 24 heures; quand il s'agit des calculs astronomiques, on a égard à cette différence.

DE LA LONGITUDE DU SOLEIL.

76. POUR compter et mesurer les mouvemens du soleil et des autres corps célestes, il falloit nécessairement choisir dans le ciel un

point d'où l'on pût partir, et auquel on pût rapporter tout. Le retour des saisons, qui étoit pour les hommes la chose la plus remarquable et la plus intéressante de toute l'astronomie, fixa ce point de départ. Le soleil, par son cours annuel dans l'écliptique, revenoit chaque année traverser l'équateur, et redonner le printemps aux campagnes; ce renouvellement de la nature servit à marquer le commencement de l'année, et les astronomes se servirent, pour commencer leurs mesures, du point où arrivoit ce changement, c'est-à-dire du point d'intersection de l'écliptique et de l'équateur. On appelle donc LONGITUDE la distance du soleil au point équinoxial, comptée le long de l'écliptique. Quand le soleil a parcouru 30 degrés de l'écliptique, par son mouvement annuel en partant de l'équinoxe, on dit qu'il a 30° ou un signe de longitude, et ainsi de suite jusqu'à 12 signes [a]. Les 30 premiers degrés sont compris sous le nom de *Bélier* ♈; les 30 degrés qui suivent forment le *Taureau* ♉; après quoi viennent les *Gemeaux* ♊, l'*Ecrevisse* ♋, le *Lion* ♌, la *Vierge* ♍, la *Balance* ♎, le *Scorpion* ♏, le *Sagittaire* ♐, le *Capricorne* ♑, le *Verseau* ♒, les *Poissons* ♓, comme l'indiquent les deux vers suivans:

> Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
> Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

77. Ces douze signes, dont les noms appartiennent aux douze portions de l'écliptique comptées depuis l'équinoxe, *sont différens* des *Constellations* ou figures étoilées qui portent les mêmes noms. On distingue le signe du Bélier, de la constellation du Bélier; l'un n'est autre chose que le premier douzieme ou les 30 premiers degrés du cercle de l'écliptique; l'autre est un assemblage d'étoiles, qui, à la vérité, répondoit autrefois dans le ciel au même endroit que le signe du Bélier, auquel il a donné son nom, mais qui est actuellement beaucoup plus avancé (915, 2721): aussi nous évitons ordinairement d'employer les mots de Bélier, Taureau, etc. pour les signes du Zodiaque, et nous les réservons pour les constellations.

78. Pour déterminer la longitude du soleil, les premiers astronomes n'eurent pas besoin d'autre chose, que des deux solstices et des deux équinoxes: ces quatre observations partageoient l'année en quatre saisons; on examinoit, par le moyen des ombres, la plus petite hauteur du soleil, on avoit le solstice d'hiver; la plus grande hauteur indiquoit le solstice d'été; et la hauteur intermédiaire et

(a) L'origine des caracteres qui représentent les signes sera expliquée (593); nous parlerons aussi de ceux des planetes (591).

moyenne entre les deux hauteurs solstitiales, ou la hauteur de l'équateur, indiquoit le jour des équinoxes. Ces observations firent connoître aux premiers observateurs quelle étoit la longueur de l'année exprimée en jours, et en même temps elle leur fit connoître à quels jours de l'année civile le soleil se trouvoit au commencement de chaque signe.

79. Nous voyons actuellement que le soleil entre dans le Bélier le 20 de mars, c'est le commencement du PRINTEMPS; dans le Taureau le 19 avril, dans les Gemeaux le 20 mai; dans le Cancer le 21 juin, c'est l'ÉTÉ; dans le Lion le 22 juillet, dans la Vierge le 23 août; dans la Balance le 22 septembre, AUTOMNE; dans le Scorpion le 23 octobre, dans le Sagittaire le 22 novembre; dans le Capricorne le 21 décembre, HIVER [a]; dans le Verseau le 19 janvier, dans les Poissons le 18 Février. Il y a un jour de différence dans certaines années, comme on le verra (1539). Mais ce que nous venons de dire suffit, à défaut d'almanac, pour trouver à peu près le degré de longitude où est le soleil à un certain jour, et marquer sur un globe la correspondance des jours avec les signes du Zodiaque. Voy. l'art. 1549. Les degrés sont marqués ordinairement un à un, vis-à-vis de chaque jour, sur l'horizon des globes.

Durée de l'année solaire.

80. Lorsqu'on eut observé ainsi les équinoxes et les solstices, et qu'on eut remarqué les étoiles dont le soleil se rapprochoit successivement dans le cours d'une année, il ne fut pas difficile de voir qu'il falloit 365 jours pour ramener le soleil vers les mêmes étoiles, c'est-à-dire qu'il se couchoit et se levoit 365 fois avant que de se retrouver au même point du ciel. Il fallut bien des années pour remarquer qu'il y avoit environ 6 heures de plus, c'est-à-dire que tous les quatre ans, à pareil jour, on voyoit le soleil un peu moins avancé vers l'étoile à laquelle on avoit imaginé de le comparer, et cela d'un degré, ou de la valeur d'un jour : ce retard devint ensuite plus sensible; et au bout de 60 ans, on dut voir le soleil arriver à l'étoile, 15 jours plus tard qu'il n'auroit dû faire, si chaque retour eût été exactement de 365 jours.

81. Le retour des saisons fut un moyen encore plus naturel et plus sensible de déterminer la durée des révolutions du soleil : les anciens astronomes observoient le retour du soleil à l'équinoxe, c'est-à-dire son passage dans l'équateur; ils voyoient qu'en 60 ans,

(a) L'hiver physique et sensible commence un peu plutôt (129).

de 365 jours chacun, le soleil ne revenoit point précisément à l'équateur, et qu'il lui falloit environ 15 jours de plus : il s'ensuivoit naturellement que la durée de sa période étoit, non pas de 365^j exactement, mais de 365^j et 6^h.

82. On a observé, depuis ce temps-là, plus souvent et plus exactement les équinoxes ; ainsi l'on a déterminé la longueur de l'année avec plus de précision, et on l'a trouvée de $365^j\ 5^h\ 48'\ 48''$ (886).

DES PLANETES EN GÉNÉRAL.

83. Le premier de tous les mouvemens célestes que les hommes apperçurent, fut le mouvement diurne (2), commun à tout le ciel; les mouvemens propres du soleil et de la lune furent ensuite les plus faciles à remarquer ; enfin, des observations plus répétées, plus assidues, firent voir que parmi les astres qui brillent dans une belle nuit, il y en avoit cinq dont le mouvement propre se faisoit aussi remarquer, et on les appella PLANETES [a]. Leurs noms sont, *Mercure* ☿, *Vénus* ♀, *Mars* ♂, *Jupiter* ♃, et *Saturne* ♄ : il y en a une sixieme, *Herschel* ♅, mais elle n'a été découverte qu'en 1781. (1160) Ces planetes sont quelquefois plus brillantes que les étoiles, mais d'une lumiere tranquille, et sans aucune scintillation (excepté peut-être Vénus); tandis que les étoiles fixes répandent une lumiere éclatante et vive, dont la scintillation, c'est-à-dire le frémissement, annonce que les étoiles sont des corps lumineux par eux-mêmes, des especes de soleils, que l'éloignement seul nous fait paroître si petits.

84. Les planetes seront faciles à distinguer dans le ciel, lorsqu'on aura reconnu les 12 constellations du zodiaque (livre III^e) ; car il n'y a dans ces 12 constellations que quatre étoiles de la premiere grandeur, *Aldebaran*, *Regulus*, *l'Epi*, et *Antarès*, qui ressemblent aux planetes par leur éclat; et lorsqu'on connoît la situation de ces quatre étoiles, on distingue bientôt une planete d'une étoile fixe, dès qu'on voit la planete aux environs de l'écliptique. Mais pour distinguer laquelle des planetes on apperçoit, il faut savoir calculer sa situation pour ce jour-là, par le moyen des tables qui seront à la fin de ce volume.

85. Les planetes parcourent le zodiaque aussi-bien que le soleil, par un mouvement propre à chacune, et décrivent des orbites fort approchantes de l'écliptique ; car Vénus, qui s'en écarte le plus, n'a jamais qu'environ 8 degrés de latitude ou de distance à l'éclip-

(a) πλανήτης, *erraticus*, parceque ce sont des astres errans dans le ciel.

tique (1149). Les révolutions périodiques des planetes ou les temps qu'elles emploient à revenir au même point du ciel, se déterminent en observant leurs retours à une étoile ou au soleil; en voici les durées, d'après les observations les plus récentes, car les anciens s'étoient trompés de beaucoup dans les durées de ces révolutions, par rapport aux étoiles fixes: Mercure, $87^j\ 23^h$; la Lune, $27^j\ 7^h\ 43'$; Vénus, $224^j\ 17^h$; le Soleil, $365^j\ 6^h$; Mars, 1 an $321^j\ 23^h$; Jupiter, 11 années communes 316^j; Saturne, 29 ans 162^j; et Herschel, planete découverte en 1781, 83 ans et 52^j. Nous verrons, dans le V^e livre, la maniere de les trouver exactement.

86. Suivant le *systême de Ptolémée*, les 7 planetes tournoient autour de la terre, dans l'ordre suivant; la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne: mais on a reconnu depuis longtemps que cet arrangement n'a point lieu dans le ciel: le Soleil est au centre du systême planétaire; Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne, tournent autour de lui; c'est ce qu'on appelle systême de *Copernic*, parceque ce grand astronome fut le premier, qui, dans le 16^e siecle, mit cette vérité dans tout son jour (405, 1075).

DES ASCENSIONS DROITES, DÉCLINAISON, LONGITUDES ET LATITUDES DES ASTRES.

87. QUAND les premiers astronomes eurent reconnu les planetes et les durées de leurs révolutions, ils voulurent partager ces révolutions en différentes parties, et assigner à chaque planete une place pour chaque jour, en partant du point fixe que l'on avoit choisi, c'est-à-dire de la section du Bélier ou du point équinoxial du printemps (76), qu'on appelle simplement l'équinoxe: mais le cercle que décrit le soleil par son mouvement annuel, ne servit d'abord qu'à mesurer la marche du soleil; on trouva qu'il étoit facile de rapporter à l'équateur les mouvemens des autres planetes, et on employa véritablement l'équateur à cet usage, de la maniere suivante.

88. Supposons qu'on ait reconnu, dans le ciel, une étoile qui soit voisine de l'équinoxe du printemps (67), et qu'on veuille par son moyen déterminer les positions des autres étoiles, la méthode la plus simple sera de suivre l'équateur tout autour du ciel, à mesure que les astres se succedent par le mouvement diurne; on appelle les intervalles de l'un à l'autre, *différences d'ascension droite*. La raison de cette dénomination est que quand on suppose la sphere droite, c'est-à-dire l'équateur à angles droits sur l'horizon,

comme cela auroit lieu si nous étions situés sous la ligne équinoxiale, les astres se levent tout droit, et non point obliquement; alors les étoiles qui sont plus avancées vers l'orient de 15° que la premiere étoile d'où l'on est parti, se levent une heure plus tard : on dit alors que leur différence d'ascension droite est de 15°, ou d'une heure.

89. Dans une sphere oblique où l'équateur est incliné à l'horizon, comme dans toute l'Europe, ce n'est pas le lever des étoiles qu'il faut choisir, mais leur passage au méridien ; ce cercle étant toujours perpendiculaire à l'équateur, toutes les étoiles qui répondent perpendiculairement au même point de l'équateur, passent au méridien ensemble ; et nous disons que leur ascension droite est la même, parcequ'elles se leveroient toutes en même temps si nous étions sous l'équateur.

90. Soit EQ (FIG. 17) une portion de l'équateur, ZM le méridien : les étoiles A, B, qui passent par le méridien avec le point M de l'équateur, ont leur ascension droite marquée par ce point M; et si ce point de l'équateur passe au méridien une heure plus tard que le point équinoxial, nous dirons que toutes ces étoiles ont une heure ou 15° d'ascension droite ; celles qui passeront deux heures plus tard que la premiere étoile du Bélier, auront par rapport à elle 30° de différence d'ascension droite : ainsi L'ASCENSION DROITE d'un astre est sa distance à l'équinoxe comptée sur l'équateur.

91. On connoît l'ascension droite du soleil, par la quantité de sa hauteur ; car quand il a 41° de hauteur à Paris, on est sûr qu'il est dans le point équinoxial; et plus il s'en éloigne, plus il s'éleve (175, 869). On peut connoître celle d'une étoile, en observant combien elle passe plus tard que le soleil, par le méridien le jour de l'équinoxe ; l'intervalle de temps converti en degrés, à raison de 15° par heure, donne la différence d'ascension droite, qui, étant ajoutée à celle du soleil, donne celle de l'étoile. C'est là le fondement de toute l'astronomie.

92. Lorsqu'on voit plusieurs étoiles passer ensemble par le méridien, quoiqu'elles aient toutes la même ascension droite, elles sont plus élevées les unes que les autres ; l'une paroît en A, l'autre en B, et leur distance à l'équateur EMQ, s'appelle DÉCLINAISON : ainsi BM est la déclinaison de l'étoile B ; AM est la déclinaison de l'étoile A. Si l'on observe l'étoile A passant dans le méridien à 51° de hauteur (23) et que l'on connoisse la hauteur de l'équateur de 41° (33), on en conclura naturellement que l'étoile est plus haute de 10° que l'équateur, ou qu'elle a 10° de déclinaison. Quand l'étoile

l'étoile est au-dessus de l'équateur, ou du côté du nord, on dit que sa déclinaison est BORÉALE ou septentrionale ; mais quand elle est au-dessous, plus basse que l'équateur, ou du côté du midi, on dit que sa déclinaison est AUSTRALE ou méridionale.

93. Par la même raison, l'on appelle CERCLES DE DÉCLINAISON, tous les cercles qui, passant par les deux poles du monde, sont perpendiculaires à l'équateur. Ces cercles sont des *méridiens* quand on les considere sur la surface de la terre ; ce sont des CERCLES HORAIRES quand on n'examine que leur distance au méridien, parcequ'ils indiquent l'heure qu'il est: ces noms de cercles de déclinaisons, de méridiens, ou de cercles horaires, se prennent souvent l'un pour l'autre ; mais le sens propre de ces trois dénominations est relatif à trois usages différens ; la premiere se rapporte à l'équateur ; la seconde aux longitudes géographiques et terrestres ; la troisieme à la distance des astres, par rapport au méridien d'un observateur, comme nous l'expliquerons en parlant du temps vrai à l'article 196.

94. Ainsi le mouvement diurne de tous les astres nous a fourni une méthode simple et naturelle de les rapporter à l'équateur, et de marquer leurs situations le long de ce cercle céleste, ce que nous avons appellé ascensions droites, et leurs distances à ce cercle, ou leurs déclinaisons. Nous verrons bientôt un autre procédé, pour marquer sur un globe les différentes étoiles (158). Mais depuis long-temps on y emploie aussi l'écliptique (64) en rapportant chaque étoile au point de l'écliptique où elle répond perpendiculairement; on appelle LONGITUDES ces distances ainsi mesurées le long de l'écliptique, en partant toujours du même point équinoxial, comme nous l'avons fait pour le soleil (76).

Soit ♈ Q l'équateur (FIG. 18), ♈ C l'écliptique inclinée à l'équateur de 23° ½, S une étoile qui répond perpendiculairement au point M de l'équateur ; si l'on tire également un arc de cercle S E B perpendiculaire sur l'écliptique, le point B marquera le point de l'écliptique auquel se rapporte l'étoile S, et l'arc de l'écliptique ♈ B sera la longitude de l'étoile ; ainsi *la longitude d'un astre est l'arc ou la distance entre l'équinoxe et le point de l'écliptique, auquel cet astre répond perpendiculairement.*

95. Entre plusieurs astres qui répondent ainsi au même point de l'écliptique, les uns en sont plus voisins que les autres ; ils ont différentes LATITUDES, c'est-à-dire différentes distances à l'écliptique. Si l'étoile placée en S est éloignée de l'écliptique ♈ B C d'une quantité S B, mesurée perpendiculairement, on dit que la latitude est

S B ; si elle étoit placée en E, elle auroit la même longitude, mais sa latitude E B seroit moindre.

96. Les cercles tracés sur la surface du globe, perpendiculairement à l'écliptique, tels que S B, s'appellent CERCLES DE LATITUDES, parcequ'ils servent en effet à compter les latitudes : c'est ce que les Anglois appellent *secondaries of the ecliptick*, parceque ces cercles se rapportent à l'écliptique, et en sont comme des accessoires.

97. Les astronomes, en observant la position des astres, procedent toujours par ascensions droites et déclinaisons : ils n'ont point d'autre maniere de déterminer les situations et les mouvemens des planetes, parceque l'équateur et le méridien sont les cercles les plus aisés à reconnoître, les plus constans, les plus commodes ; ce qui rend les mesures plus naturelles, plus faciles, et plus exactes (90).

98. Cependant les astronomes comptent ensuite les mouvemens des planetes par longitudes et latitudes, c'est-à-dire qu'ils les rapportent à l'écliptique dans toutes leurs tables astronomiques : la raison en est également naturelle ; c'est dans l'écliptique que le soleil paroît se mouvoir ; il est accompagné de toutes les planetes dont les orbites sont très proches de l'écliptique ; les calculs sont donc plus simples, en rapportant les planetes à ce cercle dont elles sont toujours peu écartées ; leurs inégalités paroissent moindres ; on trouve plus d'uniformité, plus de facilité, plus de briéveté dans les tables astronomiques : c'étoit bien assez pour faire préférer les longitudes et les latitudes lorsqu'il s'agissoit de calculs, comme l'on préfere les ascensions droites et les déclinaisons, lorsqu'il est question d'observer.

99. Ainsi, dans la pratique ordinaire, on observe l'ascension droite et la déclinaison d'un astre ; mais avant de l'insérer dans les tables générales des mouvemens célestes, on en conclut la longitude et la latitude, par les méthodes que l'on verra dans la suite (898).

DE LA SPHERE ARMILLAIRE.

100. JUSQU'ICI nous n'avons entendu sous le nom de sphere céleste, que la concavité apparente du ciel, qui se présente en forme de globe ; car une boule quelconque peut être appellée sphere, et servir à représenter les cercles et les mouvemens dont nous avons parlé. Cependant l'usage s'est introduit d'appeller *sphere*, ou plutôt SPHERE ARMILLAIRE, un instrument composé de plusieurs

cercles évidés et placés les uns dans les autres, comme ceux de la sphere céleste ; cette sphere armillaire est représentée dans la figure 8. Son nom vient de celui d'*Armilla*, qui signifie un anneau ou un collier, parcequ'en effet les cercles de la sphere en ont, pour ainsi dire, la forme.

101. L'horizon est le cercle AGB (FIG. 8) posé sur 4 supports attachés au pied de la sphere.

Le méridien est le cercle AZB, élevé verticalement sur l'horizon ; il est retenu par en bas dans une entaille faite au pied de l'instrument, et par les côtés dans deux entailles faites sur l'horizon au nord et au midi : ces deux cercles sont fixes.

102. Les cercles mobiles forment un assemblage ou une espece de charpente qui tourne sur un axe PR ; on y voit quatre grands cercles, l'équateur (15), l'écliptique (64), et les deux colures, dont on parlera ci-après (160) [a]. L'on y voit aussi quatre petits cercles, les deux tropiques HM, DI (73), et les deux cercles *polaires* XV, SO, qui sont éloignés des poles du monde de 23° ½, *autant* que les tropiques le sont de l'équateur ; ils sont presque inutiles dans l'astronomie, mais ils servent aux géographes à indiquer les pays de la terre qui sont situés dans les zones glaciales (136).

103. Le ZODIAQUE [b] est une bande céleste HI, ou une zone dont l'écliptique occupe le milieu, et qu'on place ordinairement dans la sphere armillaire ; elle a 16 ou 18 degrés de largeur, c'est-à-dire 8 ou 9 de chaque côté de l'écliptique ; on n'en fait point d'usage dans l'astronomie ; elle sert seulement à indiquer l'espace dans lequel sont renfermées les planetes qui s'éloignent de l'écliptique d'environ 8 degrés (85). La terre est représentée par une petite boule que l'on place au centre de la sphere.

104. On place aussi sur la sphere une *rosette* ou un cadran KL ; c'est un petit cercle divisé en 24 heures, qui sert à résoudre différens problêmes avec la sphere et sans calcul. La rosette est fixée sur le méridien, elle a son centre au pole de la sphere ; l'extrémité P de l'axe traverse le centre de la rosette, et porte une aiguille qui tourne à mesure qu'on fait tourner la sphere ; nous en expliquerons bientôt les usages (165).

(a) Leur nom vient du mot grec κόλουρος, *mutilus*, *truncus*, parceque, dit Macrobe, ils ne font pas tout le tour de la sphere. *Nomen dedit imperfecta conversio* (*Somn. Scip. I.* 15). En effet, nous ne voyons jamais la partie de ces cercles qui est vers le pole austral.

(b) ζώδιον, animal, parceque les signes ou portions du Zodiaque portent les noms de plusieurs animaux (77).

105. L'invention de la sphere armillaire, telle que je viens de la décrire, est certainement aussi ancienne que celle de l'astronomie même, dont nous parlerons dans le livre II^{e}. On l'attribue à Atlas, à Hercule, à Anaximandre, à Musée; mais il est plus naturel de croire qu'elle vint de l'Egypte. La sphere d'Archimede, qui fut dans la suite si fameuse, ne se bornoit pas à représenter les cercles de la sphere [a], c'étoit un *planétaire* ou une machine propre à représenter les mouvemens même des planetes dans un globe de verre, et que Claudien a célébré dans les vers suivans:

Jupiter in parvo cùm cerneret æthera vitro,
Risit, et ad superos talia dicta dedit:
Huccine mortalis progressa potentia curæ?
Jam meus in fragili luditur orbe labor..
Jura poli, rerumque fidem, legesque deorum
Ecce Syracusius transtulit arte senex;
Inclusus variis famulatur spiritus astris,
Et vivum certis motibus urget opus;
Percurrit proprium mentitus signifer annum,
Et simulata novo Cynthia mense redit:
Jamque suum volvens audax industria mundum
Gaudet, et humanâ sidera mente regit. *Epig.* 26. *Edit.* 1650.

Il est encore parlé de la sphere artificielle d'Archimede, dans Ovide et Stace: voici les vers du premier:

Arte Syracusiâ suspensus in aëre clauso
Stat globus immensi parva figura poli. *Fast. VI.* 277.

De la sphere droite, oblique et parallele.

106. On distingue trois positions différentes de la sphere armillaire, pour représenter trois sortes de situations dans les différens pays de la terre; la sphere *droite*, la sphere *oblique*, la sphere *parallele*, suivant que l'équateur coupe l'horizon à angles droits, qu'il le coupe obliquement, ou qu'il lui est parallele: les apparences du mouvement diurne sont fort différentes dans ces trois positions, et nous allons en donner une idée. Il est nécessaire d'avertir auparavant qu'en parlant du soleil nous parlerons de son centre seulement, sans faire attention à son diametre ou à sa largeur. En parlant de la longueur des jours qui appartiennent à ces différentes positions de la sphere, nous ferons aussi abstraction de deux causes qui contribuent à rendre le jour plus long qu'il ne devroit l'être par la

(a) Nous parlerons des anciennes spheres, art. 301.

position de la sphere; l'une est la *réfraction* des rayons, l'autre est la lumiere crépusculaire.

107. La réfraction fait que les rayons du soleil se plient et se détournent en traversant l'atmosphere, de maniere à arriver vers nous plutôt qu'ils n'y seroient venus par la ligne droite (2161): cette réfraction est telle, que quand le bord supérieur du soleil est véritablement à l'horizon, en sorte qu'il ne fasse que paroître, le disque entier étant encore sous l'horizon, la réfraction l'éleve assez pour qu'il paroisse tout entier au-dessus; c'est-à-dire qu'alors son bord inférieur paroît toucher l'horizon, et l'effet de la réfraction égale la grandeur même du diametre solaire, ou un demi-degré. Il faut trois à quatre minutes à Paris pour que le soleil s'éleve de la quantité d'un demi-degré, en sorte que la durée entiere du jour naturel y est augmentée 6 à 8 minutes par cet effet de la réfraction; il devient beaucoup plus considérable en avançant vers les zones glaciales; et sous le pole même la réfraction seule augmente d'environ 67 heures la durée du jour, qui est de 6 mois.

108. Une seconde cause donne de la lumiere dans les pays où la position de la sphere ne semble indiquer que les ténebres, c'est le crépuscule (2260), la lumiere douce et tranquille de l'aurore, qu'on voit s'augmenter peu-à-peu avant le lever du soleil, et celle qu'on voit diminuer le soir quand le soleil est couché; elle est produite par la dispersion des rayons dans la masse de l'air, qui les réfléchit de toutes parts; le crépuscule dure toute la nuit au mois de juin à Paris et dans les pays qui ont plus de $48°\frac{1}{2}$ de latitude; ceux qui habiteroient sous le pole, auroient un crépuscule de 7 semaines, en sorte que la durée des ténebres y est diminuée de 14 semaines, par l'effet des crépuscules qui ont lieu sans que le soleil y paroisse sur l'horizon. Nous ferons abstraction de ces deux causes dans les articles suivans; et ce que nous avons à dire des circonstances du jour dans les trois positions de la sphere, doit s'entendre de celui qui commence quand le centre du soleil est véritablement à l'horizon.

109. La sphere droite est celle où l'équateur EV est perpendiculaire à l'horizon HO (fig. 12), et le coupe à angles droits; elle a lieu pour ceux qui habitent sous l'équateur, ou sous la ligne équinoxiale, comme à Quito dans l'Amérique méridionale: là les deux poles sont toujours dans l'horizon; tous les paralleles à l'équateur, comme PA, sont coupés par l'horizon en deux parties égales, que le soleil parcourt chacune en 12 heures; ainsi les jours sont égaux entre eux, et égaux aux nuits, pendant toute l'année.

110. Le soleil passe deux fois l'année par le zénit, savoir le 20

mars et le 22 septembre, jours auxquels le soleil décrit l'équateur, parceque l'équateur passe au zénit de ces pays-là. On peut en conclure qu'ils ont comme deux étés et deux printemps; car il ne faut pas parler d'hiver dans des pays où le soleil lance des rayons presque toujours perpendiculaires. On doit cependant observer que la chaleur, qui est extrême sur les rivages et dans les fonds, se change en une agréable température lorsqu'on s'éleve de 12 à 15 cents toises au-dessus du niveau de la mer (128), et que sur des montagnes de 2500 toises on éprouve, quoique dans la zone torride, un froid insupportable et une neige éternelle.

111. Dans la sphere droite on a le soleil du côté du nord, et l'ombre du côté du midi, pendant la moitié de l'année, depuis le 20 mars jusqu'au 22 septembre; de même on a le soleil au midi et l'ombre du côté du nord, pendant les six autres mois de l'année; et dans les deux jours d'équinoxes, l'ombre disparoît totalement à l'heure de midi.

112. Toutes les étoiles y montent sur l'horizon dans l'espace de 24 heures, puisqu'en faisant leur révolution, elles sont 12 heures sur l'horizon et 12 heures au-dessous; au lieu que dans les autres positions de la sphere il y a toujours une partie des étoiles qui ne se leve jamais.

113. Enfin, dans la sphere droite on voit le soleil et tous les astres s'élever perpendiculairement au-dessus de l'horizon, comme Lucain le raconte, en parlant du voyage de Caton en Libye :

> Non obliqua meant, nec Tauro Scorpius exit
> Rectior, aut Aries donat sua tempora Libræ,
> Aut Astræa jubet lentos descendere Pisces;
> Par Geminis Chiron, et idem quod Carcinus ardens
> Humidus AEgoceros, nec plus Leo tollitur Urnâ. *Phars. l. IX.* 533.

C'est-à-dire : » Que tous les signes et toutes les portions de l'écliptique, où se trouve le soleil pendant l'année, montent perpendiculairement; le Taureau comme le Scorpion, le Bélier aussi-bien que la Balance, la Vierge comme les Poissons, le Sagittaire comme les Gémeaux, le Cancer comme l'humide Capricorne, et le Lion comme le Verseau ». Il faut cependant observer que l'application de Lucain n'est pas bien exacte; car le voyage de Caton n'étoit que vers le temple de Jupiter Ammon, situé près du tropique du Cancer, et non point sous l'équateur. (*Clavius in sphaeram*, p. 196.)

114. La SPHERE OBLIQUE a lieu pour tous les pays de la terre qui ne sont situés ni sous l'équateur, ni sous les poles; soit qu'on les

prenne dans l'hémisphere boréal, c'est-à-dire dans les latitudes boréales, ou dans l'hémisphere austral qui a le pole antarctique élevé sur l'horizon, au lieu du pole *arctique* (4) que nous avons dans nos climats.

Dans la sphere oblique, on a l'équateur situé obliquement par rapport à l'horizon; les paralleles à l'équateur sont coupés inégalement par l'horizon; le jour n'est égal à la nuit que le 20 mars et le 22 de septembre, jours des équinoxes; le soleil décrivant alors l'équateur qui est toujours coupé en deux parties égales par l'horizon, suivant la propriété des grands cercles de la sphere, qui passent tous par le centre, et y sont coupés en tous sens en deux parties égales (29).

115. Dans les pays septentrionaux, tels que l'Europe, on a les plus longs jours tant que le soleil est dans les six premiers signes, le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, l'Ecrevisse, le Lion et la Vierge (76), parcequ'alors sa déclinaison est septentrionale, et qu'il décrit les *paralleles*, comme AB, qui ont leur plus grande portion AD (FIG. 10) au-dessus de l'horizon. Dans les pays méridionaux, comme dans une partie de l'Afrique et de l'Amérique méridionale, les plus longs jours arrivent quand le soleil est dans les six derniers signes, qui sont les signes méridionaux; parcequ'alors le soleil décrit les paralleles dont les plus grandes portions sont au-dessus de l'horizon. Car l'axe du monde PR (FIG. 11) passe par les centres K, C, N, de tous les paralleles : or, la partie méridionale CR de l'axe est élevée au-dessus de l'horizon dans les pays méridionaux, donc les paralleles y ont leur centre au-dessus de l'horizon; donc les arcs diurnes de ces paralleles sont plus grands que les arcs nocturnes; donc les jours y sont plus longs que les nuits, quand le soleil est dans les signes méridionaux.

116. Les arcs supérieurs ou les arcs diurnes des paralleles sont d'autant plus grands, par rapport à leurs arcs nocturnes, qu'ils approchent davantage du pole élevé; ainsi le parallele dont le diametre est IG (FIG. 3), a sa partie diurne GY beaucoup plus grande par rapport à sa partie nocturne IY, que le parallele KL, dont KN et NL sont les deux portions; parceque l'axe du monde RCP s'éloignant de plus en plus de l'horizon OH, le centre X du parallele GI est plus élevé que le centre V du parallele KL; ainsi le premier se dégage plus de l'horizon; sa portion YI, coupée par l'horizon, devient plus petite, et lorsque le soleil y est parvenu, il est moins de temps sous l'horizon.

117. L'arc diurne du tropique du cancer est donc le plus grand

de tous les arcs diurnes du soleil pour les pays septentrionaux ; puisque le tropique du cancer est de tous les paralleles celui qui est le plus avancé vers le nord; c'est pourquoi le jour le plus long de l'année est celui où le soleil décrit le tropique du cancer, c'est-à-dire le jour du solstice d'été : par la même raison la nuit la plus longue est celle du solstice d'hiver.

118. Dans la sphere oblique boréale, comme en Europe et dans tous les pays situés en deça du tropique du cancer, le soleil monte depuis le 21 décembre, jour du solstice d'hiver, jusqu'au 21 juin, jour du solstice d'été, parcequ'il se rapproche du nord tous les jours d'une petite quantité : les jours croissent et les nuits diminuent, parceque les arcs diurnes des paralleles deviennent plus considérables : on appelle *signes ascendans* ceux que le soleil parcourt alors, c'est-à-dire pendant l'hiver et le printemps en s'élevant tous les jours de plus en plus : le *Capricorne*, le *Verseau*, les *Poissons*, le *Bélier*, le *Taureau* et les *Gémeaux* : ce nom de signes ascendans est fort usité dans l'astronomie, parcequ'il y a beaucoup de circonstances où l'on est obligé de distinguer les signes ascendans des signes descendans, mais il est relatif à nos climats septentrionaux.

119. Les jours également éloignés du même solstice sont égaux; ainsi le 20 de mai et le 23 de juillet le soleil se couche également à 7^h $43'$ à Paris, parceque la déclinaison du soleil (92) étant d'environ 20° dans l'un comme dans l'autre, c'est-à-dire le soleil étant éloigné de 20° de l'équateur, il décrit le même parallele, se trouvant à la même distance de l'équateur, soit le 20 mai lorsqu'il s'en éloigne pour monter vers le tropique, soit le 23 juillet en se rapprochant de l'équateur après le solstice d'été.

120. Quand le soleil, au lieu d'avoir 20° de déclinaison boréale, comme dans le cas dont nous venons de parler, a 20° de déclinaison australe, ce qui arrive le 21 de novembre et le 20 de janvier ou à-peu-près, la longueur du jour est de la quantité qu'étoit la longueur de la nuit dans le premier cas, et la durée de la nuit est égale à la durée qu'avoit le jour quand le soleil décrivoit le parallele semblable au nord de l'équateur; parcequ'à 20° de part et d'autre de l'équateur, les paralleles sont égaux et également coupés par l'horizon, mais dans un ordre renversé : si le parallele MDL est aussi éloigné de l'équateur ECQ vers le midi, que le parallele KVNL en est éloigné vers le nord, c'est-à-dire si CW est égal à CV, alors la quantité DW sera égale à la quantité VN, parceque les triangles CDW et CVN sont égaux; mais WM est égale à VL, puisque les paralleles sont à égale distance de l'équateur; donc les parties restantes DM

et NL sont égales, c'est-à-dire que l'arc diurne de l'un des paralleles est égal à l'arc nocturne de l'autre, et que la nuit du 20 mai est égale au jour du 20 janvier. Il en est de même de tous les autres jours du printemps et de l'automne, qu'on peut comparer à des jours correspondans de l'été et de l'hiver; et l'on trouvera la même égalité, quand il y aura égale distance du soleil à l'équateur; la seule différence qu'on y trouve est celle qui provient des réfractions, et elle peut aller à quelques minutes, comme nous en avons averti (107).

121. Deux pays situés à des latitudes égales, l'un au nord de l'équateur, l'autre au midi, ont des saisons toujours opposées: le printemps de l'un est l'automne pour l'autre; l'été du premier fait l'hiver du second, parceque les arcs diurnes du côté du nord sont égaux aux arcs nocturnes du côté du midi, si l'on prend les mêmes jours. En effet, comparons la figure 10 avec la figure 11: dans l'une le pole septentrional P est élevé au-dessus de l'horizon; dans l'autre c'est le pole méridional R: le parallele GL, dans les deux figures, est au midi de l'équateur; mais, dans la figure 10, le midi est en bas, et, dans la figure 11, il est en haut: dans la figure 10 l'arc diurne GM est plus petit que l'arc nocturne ML; au lieu que, dans la figure 11, l'arc diurne GM est le plus grand; l'arc nocturne ML de la figure 10 est égal à l'arc diurne GM de la figure 11, c'est-à-dire que les pays qui sont, par exemple, à 30° de latitude boréale, ont la durée du jour égale à la durée de la nuit de ceux qui sont à 30° au midi, et que l'hiver a lieu pour les uns en même temps que l'été pour les autres.

122. Les pays situés sous le même parallele du même côté de l'équateur, ont la même durée du jour, la même saison, à quelque distance qu'ils soient les uns des autres; parcequ'ayant la même hauteur du pole, l'axe du monde étant placé de la même façon sur l'horizon de chacun, tous les paralleles y sont coupés de la même maniere: ainsi l'Espagne et le Japon, Naples et Pékin, qui sont à la même latitude du côté du nord, sont à la même température, ont les mêmes saisons et la même durée du jour, dans le même temps de l'année, quoiqu'à 2000 lieues l'un de l'autre. La seule différence qu'il peut y avoir vient des forêts, des montagnes et des rivieres, qui favorisent ou contrarient l'effet de la chaleur du soleil (128).

123. La SPHERE PARALLELE est celle qui a lieu quand l'horizon est parallele à l'équateur, c'est-à-dire quand l'équateur même sert d'horizon: il n'y a sur la terre que deux points où elle ait lieu, c'est-à-dire les deux poles; et comme ces deux points sont probablement inhabités et inhabitables, nous dirons peu de chose sur cette partie.

Dans la sphere parallele on a le pole céleste P au zénit (FIG. 13);

l'année y est composée d'un jour et d'une nuit, tous deux à-peu-près de six mois : tant que le soleil est, par exemple, dans les six signes septentrionaux, le pole boréal est éclairé sans interruption ; tous les paralleles que le soleil décrit depuis l'équateur jusqu'au tropique du cancer TR, sont au-dessus de l'horizon et lui sont paralleles : ainsi chaque jour le soleil fait le tour du ciel sans changer de hauteur, sans s'approcher ni s'éloigner de l'horizon, du moins sensiblement. Dès que le soleil, après l'équinoxe d'automne, passe dans les signes méridionaux, il ne reparoît plus sur l'horizon ; les paralleles qu'il décrit sont en entier dans l'hémisphere inférieur et invisible, et l'on est pour six mois dans l'obscurité.

Il en faut seulement excepter le crépuscule qui commence environ 52 jours avant que le soleil arrive à l'équateur et paroisse sur l'horizon, et qui ne cesse que 53 jours après la disparition totale du disque solaire [(a)].

124. Chaque jour un habitant du pole verroit les ombres tourner autour de lui sans changer de longueur, avec une marche uniformément circulaire. Il suffiroit, pour y faire un cadran horizontal, de diviser un cercle en 24 parties égales : mais le midi est une chose indéterminée sous la sphere parallele ; il n'y a aucun point du ciel d'où l'on soit obligé de compter les heures par préférence ; le méridien (19) y est une chose de convention. On pourroit choisir quelque objet terrestre pour y comparer le soleil ; et toutes les fois qu'il reviendroit vers le même endroit, on diroit qu'il est midi.

125. Sous le pole on ne peut pas dire à quel point l'aiguille aimantée se dirigeroit, ni quel nom on donneroit aux vents, à moins qu'on ne dise que tous les vents seroient des vents du midi pour l'observateur placé au pole nord, et que tous seroient des vents du nord pour un observateur situé au pole austral de la terre [(b)].

126. Dans la sphere parallele, les étoiles ne se couchent jamais ; elles sont toujours à la même hauteur au-dessus de l'horizon, la moitié du ciel est toujours visible, et les étoiles situées dans l'autre hémisphere ne paroissent jamais ; les premieres tournent sans cesse au-dessus, les secondes au-dessous de l'horizon.

(a) Il y auroit aussi une petite différence entre les habitans du pole boréal et ceux du pole austral, en ce que les premiers verroient le soleil 8 jours de plus (130, 865).

(b) Voyez, au sujet des vents, de leurs noms, de leurs phénomenes et de leurs causes, la Géographie de *Varenius*, les Élémens de Physique de *Musschenbroek*, la Géographie réformée de Riccioli, l'Histoire des Vents de Dampier, la Dissertation de Halley dans ses Tables, l'Histoire de l'Air par M. Richard.

Des saisons et des climats.

127. *Plus la sphere est oblique, plus la chaleur diminue, et plus les saisons deviennent inégales.* Les rayons du soleil qui produisent la chaleur et animent toute la nature, n'ont jamais plus de force que lorsqu'ils arrivent perpendiculairement à nous; ils ont moins d'air à traverser, et ils se répandent avec plus de force dans les interstices de la terre et de tous les corps qui nous environnent, pour y fomenter la chaleur (2257). Plus on est avancé vers un des poles, et plus les rayons du soleil viennent obliquement : lorsqu'on est à 45° de latitude, et que le soleil est dans l'équateur, il ne s'éleve que de 45° à midi même: en général, la hauteur du soleil, le jour de l'équinoxe, est toujours le complément de la latitude, et fait avec elle 90° (35); ainsi, plus vous augmentez la latitude d'un pays et l'obliquité de la sphere, plus vous diminuez la hauteur du soleil dans l'équinoxe; plus vous éloignez ses rayons de la perpendiculaire ou de la ligne du zénit, enfin plus vous diminuez la chaleur. Il est vrai que le soleil en été s'éleve plus haut que l'équateur, mais en hiver il s'abaisse de la même quantité; ainsi l'inégalité n'en devient que plus grande pour les saisons, et la chaleur diminue toujours quand la hauteur de l'équateur devient plus petite.

C'est pour cela qu'au Sénégal, sur la côte d'Afrique, on a vu le thermometre [(a)] monter à plus de 38° au-dessus de la congélation; mais à Paris il ne monte communément qu'à 28 ou 29°, dans les plus grandes chaleurs : dans la Sibérie, comme à Yeniseisk, il ne monte pas si haut en été, et il descend jusqu'à 70° au-dessous de la glace; tandis que le plus grand froid de 1709 à Paris, n'a pas été à plus de 17 ou 18°. Il y a eu 1°½ de moins en 1776. (*Mém. de l'Acad.* 1749, *page* 11; 1776, *p.* 155; 1777, *p.* 518.)

128. Parmi les causes de la chaleur ou du froid, il faut compter principalement la qualité du sol et la hauteur du niveau où l'on habite. Sur les côtes d'Afrique on a plus chaud que par-tout ailleurs, parceque les sables s'embrasent plus facilement que les forêts, les eaux et les montagnes, et parcequ'on y est presque au niveau de la mer : le Canada est plus froid que la France, quoiqu'à pareille latitude;

(a) Les thermometres françois de Réaumur, du moins tels qu'on les fait avec du mercure, marquent zéro dans la glace, et 80 dans l'eau bouillante; ceux de Fahrenheit en Angleterre 32 et 212, ceux de de l'Isle 153 et zéro. Voyez l'excellent ouvrage de M. de Luc, intitulé : *Recherches sur les modifications de l'atmosphere*, à Geneve, 1772, 2 vol. in-4°.; Paris, 1784, 4 vol. in-8°.

parceque le pays est plus couvert de bois, moins cultivé, moins peuplé, moins desséché. Quito, quoique placée dans le milieu de la zone torride, y jouit d'un printemps perpétuel, parcequ'elle est élevée au-dessus du niveau de la mer de plus de 1400 toises: là on est délivré de la chaleur que produit une forte réflexion des rayons sur tous les objets environnans; chaleur qui est toujours plus vive que celle des rayons directs. C'est aussi pour cela qu'il fait plus chaud à la fin de juillet que dans le temps même du solstice, parceque la concentration de chaleur augmente dans tous les corps. (Voyez M. le Monnier, *Instit. astr.* page 113.)

129. C'est entre le 25 décembre et le 5 février qu'arrive le plus grand froid à Paris; c'est entre le 13 juillet et le 7 août qu'est la plus grande chaleur. (Voyez la table de M. Cotte, Connoiss. des temps, 1775; Journal de Physique, juin, 1775.)

130. L'éloignement du soleil n'influe pas beaucoup sur la chaleur: le soleil est plus près de terre au mois de janvier qu'au mois de juillet; la différence est d'un 30^e^ ou de 1154500 lieues, et cela n'empêche pas que nous n'ayons notre plus fort hiver dans le temps même où le soleil est le plus près de nous (129). Mais la principale cause de la chaleur du soleil en été, est la direction des rayons presque perpendiculaire à notre horizon vers le milieu du jour [a], et la durée du temps que le soleil reste sur l'horizon en été. Le soleil est aussi plus long-temps dans notre hémisphere septentrional, à cause de son excentricité (865) ou de l'alongement de son orbite. La différence est de 7 jours 18 heures, et cela doit augmenter la chaleur dans notre hémisphere. Aussi trouve-t-on des glaces à 70° du côté du pole austral en été, tandis qu'on ne les trouve qu'à 80° du côté du nord. Le feu central et intérieur de la terre est la principale cause de la chaleur, suivant M. de Mairan, *Mém.* 1765, et suivant M. de Buffon, *Suppl.* T. I, p. 44.

131. Les climats [b] sont des parties de la terre où la grandeur du jour augmente de demi-heure. Hipparque et Strabon (p. 133) commençoient leur division de la terre, à l'endroit où le plus long jour est de 13 heures. Dans la sphere de Sacro-Bosco, le premier climat d'heure est l'espace compris entre le parallele où le plus long jour d'été a 12 heures et trois quarts, c'est-à-dire trois quarts d'heure de plus que sous l'équateur, et le parallele où le plus long jour est de $13^h \frac{1}{4}$, c'est-à-dire que le milieu du premier climat a 13^h de jour au

(a) On verra combien la lumiere est affoiblie par l'obliquité des rayons (2257).

(b) Ce mot vient de κλίνω, *inclino*, parceque ces différences sont l'effet de l'inclinaison de la sphere.

solstice d'été, et que son étendue renferme tous les pays qui ont entre $12^h\frac{3}{4}$ et $13^h\frac{1}{4}$ de jour. Le milieu du second climat a $13^h\frac{1}{2}$ de jour; le milieu du troisieme climat a 14^h, comme cela arrive à Alexandrie d'Egypte; le quatrieme climat a $14^h\frac{1}{2}$, il passe à Rhodes et à Babylone; le cinquieme a 15^h, il passe à Rome; le sixieme $15^h 30'$, il passe à Venise et à Milan; le septieme 16^h, il passe à Paris. Il ne compte pas plus de 7 climats, parcequ'on connoissoit peu les pays plus éloignés. (*Clavius in sphaeram*, p. 288.)

La division que l'on trouve dans Ptolémée, Almag. l. 2, est différente. Il décrit 26 paralleles de quart d'heure en quart d'heure, depuis 12^h jusqu'à 18^h de jour; il continue de demi-heure en demi-heure jusqu'à 20^h, où il place l'île de Thoulé ou Thulé, qu'on croit être Fero au nord de l'Ecosse, ou l'Islande; puis d'heure en heure jusqu'à 24^h, et enfin de mois en mois.

132. Varenius, dans sa Géographie générale, c. 25, compte 24 climats d'heures : il place le premier entre l'équateur et 8° 25′, où il suppose le plus grand jour d'été de $12^h 30'$; le second entre 8° 25′, et 16° 25′, où le jour dure 13^h, etc. En calculant plus exactement on trouve 8° 33′ et 16° 42′.

Les six climats de mois sont les pays où le plus long jour est d'un mois, de deux mois, de trois mois, comme dans la table ci-jointe, tirée de Ptolémée, p. 31. Le premier climat de mois finit à 67° de latitude, parcequ'on supposoit que le jour y duroit environ un mois; et ainsi de suite jusqu'au pole qui termine le sixieme et dernier climat de mois, parceque le jour y dure pendant six mois. Les astronomes ne font point usage de ces dénominations de climats; je n'en ai parlé que pour me conformer à l'usage des anciens, et pour servir à l'intelligence des livres de géographie, où il en est encore question.

Mois.	*Latitudes.*	
1	67°	0
2	69	30
3	73	20
4	78	20
5	84	0
6	90	0

Des zones terrestres.

133. Ce que nous avons dit des latitudes terrestres et des positions de la sphere (44, 106) conduit à la division que les géographes ont faite de la surface de la terre en cinq ZONES (a) ou bandes circulaires, comprises entre l'équateur, les tropiques, les cercles

(a) Ζώνη, *cingulum*, *ceinture*. Les anciens n'appelloient zone torride que la partie qu'ils jugeoient inhabitable. (Strabon, liv. II.)

polaires et les poles ; ce sont la zone torride, les deux zones tempérées, et les deux zones glaciales.

La zone torride K M L L K (FIG. 3) est celle qui s'étend à 23° ½ de part et d'autre de l'équateur ; elle comprend tous les pays situés entre les deux tropiques, et dans lesquels on peut avoir le soleil au zénit.

Les zones tempérées A B L K et M L T S s'étendent à 43° de chaque tropique ; l'une au nord du tropique du Cancer, l'autre au midi du tropique du Capricorne ; elles comprennent les pays qui n'ont jamais le soleil à leur zénit, et qui ne le perdent jamais de vue en hiver. Les pays situés à 66° ½ de latitude boréale n'ont l'équateur élevé que de 23° ½ (35) ; ainsi, quand le soleil, au solstice d'hiver, est à 23° ½ au-dessous de l'équateur, il cesse de s'élever au-dessus de l'horizon, et il ne fait que paroître dans l'horizon même, au moment de midi ; c'est la fin de la zone tempérée, ou le commencement de la zone glaciale.

134. Au delà de 66° ½ de latitude, il arrive un temps où l'on ne voit point du tout le soleil, aux environs du solstice d'hiver, mais où on le voit pendant les 24 heures entieres au solstice d'été. Homere paroît indiquer ce jour continu, à l'occasion des Lestrigons (*Odyss.* K. v. 82), et nous en parlerons plus au long, en expliquant les usages du globe artificiel (209). C'est là que commence la *zone glaciale* ou zone froide, qui s'étend jusqu'au pole. La zone glaciale arctique est habitée, car la Laponie et la Sibérie en font partie ; le reste n'est qu'une vaste mer qui s'étend jusqu'au pole (*voyez M. de Buffon, Hist. Nat. t. I. page* 316 *de l'édition in-*12), ou plutôt une calotte de glace. La zone glaciale du midi est inconnue, passé le 71^e degré, où le capitaine Cook a été.

135. La surface et l'étendue de terre ou de mer que comprend chaque zone glaciale, est 6 fois moindre que celle de chaque zone tempérée [(a)], et la zone torride n'est que les trois quarts de la somme des deux zones tempérées : car la surface totale de la terre étant supposée partagée en 23 parties, celle des zones glaciales, tempérées et torride, sont de 1, 6 et 9 respectivement ; les cinq ensemble font les 23 parties du total ; mais chacune de ces unités vaut 1122524 lieues carrées (2701).

136. Le *Cercle polaire* (102) est un petit cercle A B de la sphere terrestre, parallele à l'équateur, passant à 66° ½ de latitude boréale,

(a) Il suffit de multiplier la circonférence d'un grand cercle par la hauteur d'une zone, pour en avoir la surface.

dont la circonférence comprend tout l'espace APB de la zone glaciale : il y a deux cercles polaires AB, ST, et deux zones glaciales ; l'une vers le pole arctique ou septentrional, l'autre vers le pole antarctique ou méridional de la terre [a] (102).

137. On trouve, dans Virgile et dans Ovide, la description des cinq zones dont nous venons de parler :

> Quinque tenent cœlum zonæ, quarum una corusco
> Semper sole rubens et torrida semper ab igni ;
> Quam circum extremæ dextrâ lævâque trahuntur,
> Cœruleâ glacie concretæ atque imbribus atris ;
> Has inter mediamque, duæ mortalibus ægris
> Munere concessæ Divûm, et via secta per ambas,
> Obliquus quà se signorum verteret ordo. *Georg. I.* 233.

> Utque duæ dextrâ cœlum, totidemque sinistrâ
> Parte secant zonæ, quinta est ardentior illis ;
> Sic onus inclusum numero distinxit eodem
> Cura Dei, totidemque plagæ tellure premuntur,
> Quarum quæ media est, non est habitabilis æstu :
> Nix tegit alta duas : totidem inter utramque locavit
> Temperiemque dedit, mistâ cum frigore flammâ. *Metam. I.* 45.

138. Lucain observe avec raison que dans la zone tempérée boréale, on a toujours à midi l'ombre du côté du nord, ou à droite en regardant le couchant ; au lieu qu'on a dans certains temps les ombres vers le midi, c'est-à-dire, à gauche en regardant le couchant, dès qu'on est dans la zone torride.

> Ignotum vobis, Arabes, venistis in orbem,
> Umbras mirati nemorum non ire sinistras. *Phars. III.* 247.

Il nous apprend aussi qu'à *Syene*, ville d'Egypte, située sous le tropique, l'ombre du soleil disparoissoit à midi le jour du solstice, et ne s'étendoit ni à droite ni à gauche.

> Umbras nusquam flectente Syenê. I. 587.

139. La situation des ombres à midi a été le sujet d'une subdivision géographique des habitans de la terre en Étérosciens [b], Pé-

(a) Les anciens Grecs appelloient *cercle arctique* celui qui est tout entier sur l'horizon : tel seroit à Paris le cercle qui est à 41° 10′ de l'équateur (395).

(b) Dans Strabon (vers la fin du second livre de sa géographie, pages 133, 135) ils sont appellés Ἑτεροσκίοι, Περισκίοι et Ἀμφίσκιοι, d'après Possidonius. Ces mots sont formés de σκιὰ, *umbra*, avec les prépositions relatives à chaque signification : Ἕτερος, *alter* ; ἀμφι, *utrinque* ; περὶ, *circum*.

risciens et Amphisciens ou Asciens. Les *Étérosciens* sont ceux dont les ombres méridiennes sont toujours tournées du côté du même pole ; tels sont les habitans des zones tempérées : ainsi, dans nos régions, l'ombre d'un corps vertical se dirige toujours à midi vers le nord, parcequ'elle est toujours opposée au soleil, qui est du côté du midi.

Les *Périsciens* sont ceux dont les ombres tournent en 24 heures vers tous les points de l'horizon ; ce sont les habitans des zones froides, pour qui le soleil ne se couche point pendant un certain temps de l'année (134) ; lorsqu'il est du côté du midi, les ombres vont vers le nord, et lorsqu'il est du côté du nord au-dessous du pole, il rejette l'ombre vers le midi.

Les *Amphisciens* sont ceux dont les ombres méridiennes sont tantôt au nord et tantôt au sud : tels sont les habitans de la zone torride. Mais afin que la dénomination comprît aussi ceux qui habitent sous le tropique même, Varenius y substitue le mot *Asciens*; cela veut dire ceux pour qui l'ombre devient totalement nulle une ou deux fois l'année, le soleil étant alors au zénit.

Des antipodes

140. Deux pays de la terre, éloignés *diamétralement* l'un de l'autre, c'est-à dire placés aux deux extrémités d'une *ligne* droite qui passeroit par le centre de la terre, sont antipodes l'un de l'autre: ainsi la ville de Lima au Pérou est à-peu-près antipode de celle de Siam dans les Indes, comme cela se voit par les latitudes et longitudes qu'on y a observées, : de même Buenos-Aires en Amérique est antipode de Pékin, capitale de la Chine: Paris et tout le reste de l'Europe ont leurs antipodes dans la Mer du sud, un peu à l'orient de la Nouvelle Zélande ; c'est une partie des Terres australes, où les Européens n'ont aucune habitation, mais où le capitaine Cook a séjourné.

141. Depuis plus de deux mille ans qu'on connoît la rondeur de la terre, les Savans n'ont point douté qu'il n'y eût des peuples antipodes les uns des autres ; ce n'a été que dans les temps d'une stupide ignorance, où toutes les lumieres des mathématiques étoient éteintes sur la terre, qu'on a pu douter de leur existence : Képler dit qu'un évêque nommé Virgile fut déposé pour avoir parlé trop affirmativement des Antipodes ; mais Riccioli soutient que cela n'est pas exact. (*Voyez Baronius, année* 744. *Riccioli, Almag. II.* 490).

142. Les Antipodes ont le même horizon ; l'un voit la face supérieure

rieure du plan qui forme leur horizon, et l'autre sa face inférieure. Un astre se leve pour l'un quand il se couche pour l'autre; le jour le plus long de l'année pour le premier, est le plus court pour le second ; l'un a l'hiver quand l'autre a l'été ; le printemps concourt de même avec l'automne, le midi avec le minuit, le matin avec le soir, le jour avec la nuit; le pole qui est élevé pour l'un est abaissé pour l'autre ; les étoiles que l'un voit toujours ne paroissent jamais pour l'autre; celles qui s'élevent très peu d'un côté, s'abaissent aussi très peu de l'autre. Si tous les deux se tournent vers l'équateur, l'un voit les astres se lever à sa droite, l'autre les voit se lever à sa gauche.

143. Les peuples qui, sans être diamétralement opposés, sont cependant, l'un au midi et l'autre au nord de l'équateur, sur le même demi-cercle du méridien et à des latitudes égales, s'appellent *Antœciens :* ils ont midi et les autres heures au même instant l'un que l'autre ; mais l'hiver des uns a lieu en même temps que l'été des autres, et le printemps des premiers avec l'automne des seconds. Les jours des uns sont égaux aux nuits des autres dans le même temps ; quand les jours croissent pour ceux-ci, ils décroissent pour ceux-là ; le pole qui est élevé pour les premiers, est abaissé pour les seconds de la même quantité ; les étoiles que les premiers voient toujours, ne paroissent jamais pour les autres; et lorsqu'ils regardent le soleil à midi, *ils ont la face tournée l'un contre l'autre*, à moins que le soleil ne soit plus éloigné de l'équateur, qu'un des deux spectateurs. (Ἀντοιχος, *qui demeure vis-à-vis;* περίοιχος, *qui demeure autour.*)

Ceux qui sont sur le même parallele, mais dans des points opposés, s'appellent *Périœciens ;* l'un compte midi lorsque l'autre a minuit : mais étant du même côté de l'équateur, ils ont les mêmes saisons dans les mêmes temps ; ils voient les mêmes étoiles rester perpétuellement sur l'horizon ; les astres se levent au même point ou à la même distance de la méridienne, et restent le même temps sur l'horizon. Le jour de l'équinoxe, le soleil se leve pour l'un au moment qu'il se couche pour l'autre. Quand le soleil est du côté du pole élevé, c'est-à-dire pendant le printemps et l'été, il se leve pour l'un avant de se coucher pour l'autre, en sorte qu'il y a un intervalle de temps pendant lequel les deux Périœciens voient le soleil en même temps. Au contraire, pendant l'automne et l'hiver, il y a une portion de la nuit commune à tous les deux, c'est-à-dire, un temps où ni l'un ni l'autre ne voit le soleil.

Ainsi les Antipodes de Paris sont les Périœciens de ses Antœciens, et ils sont Antœciens à l'égard des Périœciens de Paris ; nos Périœciens

sont au sud-est du Kamtschatka, extrémité orientale de l'Asie; nos Antœciens seroient dans les mers australes, au midi du cap de Bonne-Espérance.

144. On a quelquefois de la peine à se figurer comment les hommes peuvent habiter des pays antipodes, en sorte que leurs pieds soient tournés les uns contre les autres. On imagine d'abord que les uns ou les autres doivent avoir la tête en bas, c'est-à-dire être placés dans une situation renversée, et contre l'état naturel. Mais pour rectifier ses idées là-dessus, on n'a qu'à examiner pourquoi nous sommes debout sur la surface du globe, nos pieds tournés vers la terre, et la tête élevée vers le ciel; pourquoi nous retombons sans cesse à cette premiere situation, dès qu'un effort ou un mouvement étranger nous en a détournés. Cette force avec laquelle tous les corps descendent vers la terre, soit qu'on l'appelle *pesanteur*, *gravité* ou *attraction*, quoique sa cause nous soit inconnue, se manifeste dans tous les points de notre globe : par-tout les corps graves tendent vers le centre de la terre, par un effort constant et inaltérable ; partout on dit que ce qui tombe vers la terre descend, et qu'on monte en s'en éloignant. Ainsi le corps A (FIG. 14), attiré vers le centre C du globe terrestre, suivant la ligne ABC, ou le corps E, attiré dans un sens contraire, suivant la ligne EDC, tombent et descendent tous deux vers la terre, parceque leur tendance ou leur direction naturelle s'approche du centre C. Un habitant placé en B verra tomber la pluie vers lui de A en B, et celui qui est à ses antipodes en D verra venir la pluie sur la terre de E en D ; ce sont, à la vérité, des directions différentes dans la réalité, mais elles sont également naturelles pour nous, parceque le centre C de la terre est le terme commun, le point de réunion et de tendance de la pluie et de tous les autres corps pesans.

145. J'ai ouï des personnes demander pourquoi, si le corps A descend de A en B, l'autre ne descend pas pareillement de D en E et en F ; elles ne s'étoient pas encore accoutumées à observer que le corps A ne descend vers B, que parcequ'il est forcé de se rapprocher de la terre, au lieu que le corps E n'a plus rien du côté de F qui puisse le déterminer à se mouvoir, aucune force, aucune loi, aucun objet, aucune cause de mouvement ; il n'a de rapport qu'avec la terre ; c'est là qu'est sa propension naturelle, la cause et le terme de son mouvement; et en allant de E vers D, il obéit à la même cause, il se meut de la même maniere, il suit la même loi que le corps A, en descendant vers B : ainsi l'on peut dire que deux corps tombent et descendent l'un et l'autre, quoiqu'ils aillent en deux sens

opposés ; c'est *tomber* que de s'approcher de la terre. Nous traiterons fort au long de cette loi générale de la pesanteur, (liv. XXII.)

Il s'en trouve aussi qui demandent comment les étoiles sont suspendues, d'où vient que le soleil ne tombe pas sur nous, aussi-bien que les corps terrestres que nous voyons, et qu'est-ce qui tient la terre à sa place. Pour prévenir cette difficulté, il importe de s'accoutumer de bonne heure à cette idée très physique et très simple, que les corps ne changent point de place sans une cause qui les y force: les étoiles ne sont point suspendues et n'ont pas besoin de l'être, parceque rien ne les déplace ; il suffit qu'elles soient en un lieu pour y être toujours ; il ne faut du soutien qu'aux choses qui ont une disposition à tomber vers un endroit, et les étoiles n'ont aucune tendance vers la terre ; elles en sont trop éloignées.

146. Le même raisonnement servoit aux anciens à expliquer comment la terre conservoit son assiette et son immobilité au milieu des airs : cette explication est contenue dans ces vers de Manilius:

> Nec verò tibi Natura admiranda videri
> Pendentis terræ debet, cùm pendeat ipse
> Mundus, et in nullo ponat vestigia fundo;
> Quod patet ex ipso motu cursuque volantis,
> Cùm suspensus eat Phœbus cursumque reflectat
> Huc illuc, agiles et servet in æthere metas;
> *Cùm luna et stellæ volitent per inania mundi;*
> *Terra quoque, aëreas leges imitata, pependit. Lib. I, v.* 187.

L'explication que nous avons donnée de la sphere, suffit pour comprendre la maniere dont on doit s'y prendre pour connoître dans un lieu quelconque les quatre points cardinaux, c'est-à-dire le nord et le midi, l'orient et l'occident (8); cela nous conduit à la premiere et la plus essentielle de toutes les opérations astronomiques, qui consiste à tracer une méridienne.

TRACER UNE LIGNE MÉRIDIENNE.

147. La définition du méridien et des paralleles (19, 27) fait voir que le méridien coupe en deux parties égales et semblables, tous les arcs diurnes des paralleles à l'équateur. D'ailleurs le méridien étant perpendiculaire à l'horizon et à chaque parallele, il se forme un triangle entre ces trois cercles, à l'orient, et un à l'occident, qui sont parfaitement égaux, ayant deux angles et le côté compris qui sont les mêmes. Ainsi le soleil, en paroissant sur l'horizon, s'éleve par degrés; il parvient à midi au plus haut du ciel, et redescend vers le couchant avec la même vîtesse, par les mêmes degrés, et dans le

même temps qu'il a employé à s'élever jusqu'au méridien [a] : ainsi le méridien partage la durée de l'apparition du soleil en deux parties égales, et marque en même temps la plus grande hauteur du soleil.

148. De-là il suit qu'on a deux manieres de reconnoître la direction du méridien, et de savoir le moment où le soleil y arrive, c'est-à-dire l'heure de midi : la premiere consiste à examiner le moment où le soleil cesse de monter, et où les ombres des corps qu'il éclaire sont les plus courtes ; alors l'ombre d'un piquet ou d'un style placé verticalement, ou celle d'un fil à plomb, indiquera la direction du méridien, et formera ce qu'on appelle la LIGNE MÉRIDIENNE, ou la section des plans de l'horizon et du méridien.

Cette méthode seroit bonne dans la pratique, si l'on pouvoit reconnoître avec quelque précision le moment de la plus grande hauteur ; mais aux environs de midi, et lorsque la hauteur approche de son *maximum* ou de sa plus grande quantité, le progrès est si lent, qu'on ne peut distinguer la minute de sa plus grande hauteur : il faut donc recourir à un autre moyen pour tracer une méridienne ; il consiste à remarquer l'ombre du soleil levant, et l'ombre du soleil couchant : ces deux ombres sont aussi éloignées du méridien l'une que l'autre ; ainsi le milieu de ces deux ombres doit donner celle du midi. Soit le cercle SMCBDA (FIG. 15) qui représente la circonférence de l'horizon, S le soleil levant, C le soleil couchant, P le pied d'un style ou d'un piquet dressé perpendiculairement à l'horizon, PB l'ombre du style quand le soleil se leve, PA l'ombre du même style au soleil couchant ; si l'on partage l'angle SPC ou l'arc SC en deux parties égales au point M, la ligne MPD sera la ligne méridienne, puisque le soleil se levant en S et se couchant en C, est nécessairement à des distances égales du méridien qui passe en M. Cette méthode exigeroit un horizon extrêmement découvert ; aussi je ne l'ai indiquée que pour faire sentir l'objet qu'on se propose, et le principe sur lequel est fondée la méthode réelle et usitée pour tracer une méridienne.

149. Cette méthode, qu'on est obligé d'employer, substitue aux deux points de l'horizon dont nous venons de parler, deux autres points qui soient aussi élevés l'un que l'autre, l'un avant midi et l'autre après. Si, au lieu de marquer l'ombre du soleil, lorsqu'il étoit à l'horizon même, en S et en C, on la marque une demi-heure après son lever, et ensuite une demi-heure avant son coucher, on

(a) On fait abstraction ici d'un petit changement de déclinaison qui arrive dans l'intervalle (923).

aura deux autres ombres PF, PG, plus voisines du méridien et plus courtes, mais toujours à distances égales du méridien : il suffira donc aussi de prendre le milieu H des deux ombres, pour avoir la méridienne PHD.

Afin d'avoir ces deux ombres égales, on peut décrire du centre P un arc tel que FG, observer le point où l'ombre du matin aura été en F, et celle du soir en G sur le même arc ; on sera sûr alors que la hauteur du soleil a été la même dans les deux instans, et par conséquent ses distances au méridien parfaitement égales ; ces deux ombres égales devant être à même distance du méridien, on partagera l'intervalle ou l'arc FG en deux parties égales, et l'on trouvera un point H où doit passer la méridienne PHD, tirée par le pied du style P.

Pour plus de précision, l'on peut décrire plusieurs cercles concentriques, dont chacun en particulier donnera un des points de la méridienne : et tous ces points pris ensemble détermineront encore plus exactement la ligne entiere que l'on cherche [a].

150. Enfin, on peut, au lieu du style que je suppose placé en P, se servir d'un instrument portatif et commode (FIG. 16). C'est une plaque P, d'environ trois pouces, percée d'un petit trou d'épingle, qui laisse passer un rayon solaire; elle est élevée sur un pied AB de 7 à 8 pouces, et le rayon tombe sur la plaque BD qui sert de pied, ou sur une table placée de niveau. Du point C, qui répond perpendiculairement au-dessous du trou, et qui est désigné par un fil à-plomb TC, on décrit plusieurs cercles concentriques; on marque sur chaque cercle le point lumineux du matin K, et celui du soir L : le milieu H de l'intervalle donne la méridienne CH.

151. Si la plaque P est recouverte d'un grand carton, le point lumineux sera plus sensible et plus vif, ce qui fait un des avantages de ce petit instrument. Il procure aussi le moyen de pouvoir placer de niveau la table même, en suspendant en T un fil à-plomb, où il y ait une pointe : elle devra répondre exactement au point C, si l'instrument est bien fait, et que la table soit exactement horizontale : ainsi, l'instrument servira de vérification. On peut aussi, lorsqu'on manque de fil à-plomb et de niveau, verser de l'eau sur le plan; on appercevra aussitôt de quel côté il incline, et cela suffira pour le redresser avec des cales ou petits coins de bois, jusqu'à

(a) Cette méthode est sujette à quelques secondes d'erreur, hors le temps des solstices, parceque le soleil ne reste pas exactement sur le même parallele pendant toute la journée. Nous aurons égard à cette petite inégalité (923); cela est inutile dans l'usage ordinaire.

ce qu'on voie que l'eau reste à l'endroit où on la verse, et ne coule ni d'un côté, ni de l'autre.

152. On verra dans la suite que le même principe, dont nous venons de parler, produit encore la méthode des *hauteurs correspondantes* (919), employée par tous les astronomes, pour avoir le moment du midi, avec la plus scrupuleuse exactitude, au moyen d'un quart-de-cercle et d'une pendule à secondes.

153. La ligne méridienne est le premier fondement d'un observatoire: la plupart des observations supposent une excellente méridienne; car c'est sur les hauteurs prises dans le méridien, et sur les passages au méridien, que sont fondées toutes les théories astronomiques: aussi dit-on que les astronomes sont tournés sans cesse vers le midi, comme les géographes vers le nord, les prêtres vers l'orient, et les poëtes vers le couchant.

> Ad boream terræ, sed cœli mensor ad austrum;
> Præco Dei exortum videt, occasumque poëta.

154. On peut tracer encore une méridienne par le moyen de l'*étoile* polaire, aussi-bien que par la méthode précédente. L'étoile polaire n'étant éloignée du pole que d'environ 2°, elle désigne toujours à peu-près le côté du nord, en quelque temps qu'on l'observe: mais si l'on choisit à peu-près le temps où elle est dans le méridien, quand on s'y tromperoit même de plusieurs minutes, on aura, par le moyen de cette étoile, la direction du méridien, avec une très grande précision; il suffira d'élever deux fils à-plomb, le long desquels on puisse bornoyer, c'est-à-dire viser ou s'aligner à l'étoile. En faisant cette opération deux fois, quand l'étoile est le plus à l'orient et le plus à l'occident, et prenant le milieu, on auroit exactement la méridienne.

155. Il est encore plus court de choisir le temps où l'étoile polaire est exactement dans le méridien; pour cela on peut calculer l'heure et la minute du passage, par la méthode qui sera expliquée (984). Mais il y a une maniere commode pour trouver, sans aucun calcul, le temps où l'étoile polaire passe au méridien. Il suffit d'observer le temps où elle est dans le vertical de l'étoile ε de la grande ourse (FIG. 1); c'est la premiere des trois étoiles de la queue, ou celle qui est la plus voisine du carré de la grande ourse. On a reconnu que cette étoile est opposée à l'étoile polaire, de façon qu'elles passent au méridien ensemble, l'une au-dessus du pole, l'autre au-dessous; ainsi quand elles sont l'une au-dessous de l'autre, ou qu'elles sont ensemble dans un même vertical, dans un même à-plomb, on est sûr qu'elles

sont toutes les deux au méridien : si dans ce moment on aligne deux *fils* ou deux regles verticales vers ces deux étoiles, les deux objets ainsi alignés seront dans le méridien, et marqueront sur le pavé la direction de la méridienne.

156. On peut employer, au lieu de deux fils à-plomb, trois ou quatre mêches foiblement allumées, dont deux seront placées d'avance dans un même vertical, au moyen d'un fil à-plomb : la troisieme ou la plus proche de l'œil sera mobile, et elle pourra s'aligner avec les autres vers l'étoile polaire. On peut se servir aussi d'une planche percée de deux trous, par lesquels on puisse voir les deux étoiles à la fois dans un même à-plomb, tandis qu'une autre planche plus près de l'œil servira à s'aligner et à mettre l'œil dans le vertical des deux étoiles. Un mur qui seroit bien d'à-plomb serviroit au même usage, mais il s'en trouve rarement.

Cette opération peut se faire, sur-tout dans le crépuscule, au mois de mai et au mois de juin, avec deux fils à-plomb, de maniere à ne pas se tromper de 4 minutes sur le temps où ces deux étoiles passent dans le même vertical ; et 4 minutes d'erreur ne feroient pas un quart de minute sur le moment du midi, qu'on observeroit ensuite par le moyen de cette méridienne [a].

157. Ces deux étoiles passoient exactement ensemble dans le méridien au mois de juillet 1751 : mais l'étoile ε de la grande ourse devance l'autre de 1′ 13″½ tous les dix ans ; et au mois de juin 1791, elle passera 4′ 54″ plutôt que l'étoile polaire. Si donc on aspiroit dans cette opération à une extrême exactitude, il faudroit d'abord s'assurer, par le moyen de deux fils à-plomb, du moment où les deux étoiles ont passé dans le même vertical ; attendre ensuite 4′ 54″, et diriger alors les deux fils à-plomb à l'étoile polaire seule, sans égard à l'étoile ε, qui aura déja passé au-delà du méridien et du vertical ; mais cette petite différence est insensible dans la pratique. Voyez l'art. 1052, où il y a une méthode plus générale.

DU GLOBE CÉLESTE ARTIFICIEL, ET DE SES USAGES.

158. Le globe céleste est une machine destinée à représenter les constellations et le mouvement diurne, l'écliptique, l'équateur, les cercles de latitude et les cercles de déclinaison, le méridien et l'horizon.

(a) Si l'on ne prenoit pas l'heure du passage de l'étoile polaire au méridien, on pourroit commettre une erreur de 2° 30′ sur la direction de la méridienne, et il en résulteroit un quart d'heure d'erreur sur un cadran horizontal.

Celui que nous avons représenté (FIG. 7) est entouré, comme la sphere, d'un horizon HO, et d'un méridien PZR; il tourne sur un axe PR. On y peut marquer les étoiles suivant leurs ascensions droites et leurs déclinaisons observées (88). Si l'on ne les connoissoit pas d'avance, il suffiroit d'examiner pendant la nuit les étoiles qui passent au méridien 6 heures, 7 heures, 8 heures après le soleil, et qui ont la même hauteur que l'équateur, ou qui passent un degré, deux degrés, etc. plus ou moins haut que l'équateur. On peut aussi placer toutes les étoiles sur le globe par le moyen de leurs levers; il ne s'agit que de mettre une alidade fixe au pole, et de faire tourner le globe en suivant une étoile quelconque avec l'alidade; et à mesure que les autres étoiles se leveront, on marquera sur l'horizon du globe chaque étoile vis-à-vis l'endroit où elle se leve.

159. On trace ensuite sur le globe céleste un autre cercle, qui coupe l'équateur aux deux points équinoxiaux, que l'on a remarqués parmi les étoiles (67), et qui s'en éloigne de 23° ½ de part et d'autre; c'est l'écliptique (64).

160. Le grand cercle passant par les poles du monde ou de l'équateur et par les points solsticiaux, s'appelle le colure des solstices (102). On a donné à ce méridien un nom distinctif, parcequ'il sert à mesurer l'obliquité de l'écliptique (70) : tous les astres placés sur ce colure ont 90° ou 270° d'ascension droite, et autant de longitude.

161. Le colure des équinoxes est un autre méridien qui est perpendiculaire au colure des solstices, et qui passe par les poles du monde et par les points équinoxiaux. Tous les astres placés sur ce colure ont zéro ou 180° d'ascension droite; mais leurs longitudes varient.

162. On peut marquer sur le globe l'ascension droite des astres par le moyen des cercles de déclinaison (93); on y marque aussi l'ASCENSION OBLIQUE d'un astre; c'est la distance du point équinoxial au point de l'équateur, qui se leve en même temps que l'astre : soit HEZPO (FIG. 19) le méridien, P le pole du monde, HO l'horizon, EC l'équateur, S un astre qui se leve dans l'horizon; le point B de l'équateur est celui qui marque l'ascension droite de l'astre S; mais le point de l'équateur qui marque l'ascension oblique de l'étoile est en C, parceque le point C est celui qui se leve en même temps que l'étoile; BC est la différence entre l'ascension droite et l'ascension oblique : les anciens astronomes l'appelloient DIFFÉRENCE ASCENSIONELLE; mais actuellement on en fait peu d'usage (1028).

163. La descension oblique est la somme ou la différence de l'ascension droite et de la différence ascensionelle; c'est la distance entre

entre l'équinoxe et le point de l'équateur, qui se couche en même temps qu'un astre.

164. Les problêmes que l'on peut résoudre par le moyen d'un globe, sont utiles pour bien comprendre les phénomenes du mouvement diurne. On peut se servir pour cela du globe ou de la sphere, car il n'y a d'autre différence, si ce n'est que la sphere est évidée et percée à jour, tandis que le globe est plein et solide, pour qu'on puisse marquer à sa surface ou les constellations, ou les différens pays de la terre, suivant leurs longitudes et latitudes (44, 48).

165. *Connoissant la latitude d'un pays de la terre, et le lieu du soleil à chaque jour, trouver l'heure du lever et du coucher du soleil.*

Supposons que Paris est le lieu donné, dont la latitude est de 49°, et que l'on veuille savoir pour le 20 avril l'heure du lever et du coucher du soleil. 1° Il faut tourner le méridien, sans le sortir de ses entailles et de son support, de maniere que le pole soit élevé de 49° au-dessus de l'horizon, c'est-à-dire qu'il y ait 49° depuis le pole jusqu'à l'horizon, ou que le 49e degré soit dans l'horizon. 2° Il faut chercher quel est le degré de l'écliptique répondant au jour donné (79); dans le cas proposé, l'on trouve que c'est le premier degré du taureau qui répond au 20 avril. 3° L'on place dans le méridien le degré trouvé, c'est-à-dire le degré de l'écliptique où est le soleil; on met sur midi l'aiguille de la rosette, qui étant placée sur l'axe, à frottement dur, peut être mise et arrêtée où l'on veut. La raison de cette opération est que l'on doit toujours compter midi à Paris, lorsque le degré de l'écliptique où se trouve le soleil, c'est-à-dire le soleil lui-même, est dans le méridien. 4° On tourne la sphere du côté de l'orient, jusqu'à ce que le degré du jour donné, ou le premier degré du taureau, soit dans l'horizon; on voit l'aiguille de la rosette sur 5 heures, ce qui nous apprend que le soleil se leve alors à 5 heures. Si l'on tourne de même la sphere vers le couchant, jusqu'à ce que le même degré de l'écliptique, où est supposé le soleil, arrive dans l'horizon, on verra que l'aiguille de la rosette qui tourne avec son axe est arrivée sur 7 heures, ce qui fera connoître que le soleil ce jour-là doit se coucher à 7 heures. Cette opération fait voir aussi que la durée du jour est de 14 heures; car l'aiguille parcourt un espace de 14 heures, tandis que le point de l'écliptique sur lequel nous avons opéré, va de la partie orientale à la partie occidentale de l'horizon.

Nous expliquerons la maniere de calculer rigoureusement le lever et le coucher des astres (1017).

166. La raison de cette pratique tient à ce que nous avons dit sur la division du jour en 24 heures : puisque le mouvement diurne se fait uniformément chaque jour autour de l'axe et des poles du monde, il est évident que l'aiguille de la rosette qui suit le même mouvement, parcourt à chaque révolution les 24 heures du cadran, et qu'elle marque 6 heures quand la sphere a fait le quart de son tour, et ainsi des autres heures à proportion ; par conséquent la sphere étant placée dans la position qui convient au lieu et au jour donnés, et ayant le même mouvement que le ciel, la rosette suit le mouvement du globe ; elle marque donc les heures du lever et du coucher du soleil.

167. Par une opération inverse, l'on trouvera quelle est la latitude d'un pays, si l'on sait à quelle heure le soleil s'y couche à un certain jour de l'année. Ayant marqué le lieu du soleil sur l'écliptique, et placé l'aiguille de la rosette sur midi, ce point étant dans le méridien, on tournera le globe jusqu'à ce que l'aiguille soit arrivée à l'heure où l'on sait que le soleil se couche ; alors on élevera le pole du globe jusqu'à ce que le point de l'écliptique où est le soleil soit dans l'horizon, et l'on aura la hauteur du pole ou la latitude du lieu cherché. C'est ainsi que nous jugeons que l'ancienne Babylone étoit à 36° de latitude, parceque Ptolémée dit que le soleil s'y couchoit à $4^h\,38'$ au temps du solstice d'hiver ; mais il y a du doute à cet égard (64).

168. La déclinaison du soleil ou d'un autre astre se trouvera de même par le moyen du globe, en conduisant sous le méridien l'astre dont il s'agit, par exemple, le degré de l'écliptique où le soleil est ce jour-là. Le nombre de degrés compris entre cet astre et l'équateur, compté sur la circonférence du méridien, marquera la déclinaison : elle sera boréale, si l'astre est au-dessus de l'équateur dans nos régions septentrionales ; elle sera australe, si l'astre est moins élevé que l'équateur.

169. *Trouver quels sont les deux jours de l'année où le soleil se leve à une heure quelconque ; par exemple à 5 heures sous la latitude de Paris.*

On placera le pole à la hauteur de 49°, qui est celle de Paris ; et pour savoir quelle déclinaison doit avoir le soleil pour se lever à 5 heures, on conduira sous le méridien un cercle de déclinaison quelconque, par exemple, un des colures, et l'on mettra l'aiguille polaire

ou le style horaire sur midi. On tournera le globe vers l'orient, jusqu'à ce que l'aiguille soit sur 5 heures, et l'on marquera le point où ce même cercle de déclinaison coupera l'horizon ; il est certain que si le soleil étoit dans ce point-là, ou à une semblable déclinaison, il se leveroit à 5 heures. Il faut savoir quels sont les jours de l'année où il a cette même déclinaison : on conduira donc sous le méridien le même point du colure qui se trouvoit dans l'horizon, et l'on verra, sur les divisions du méridien, que cette déclinaison est de 13° boréale; on remarquera ce point du méridien, qui est à 13°, et faisant tourner le globe, on verra 2 points de l'écliptique passer au même point du méridien ; ce seront les points cherchés, qui se trouveront être le second degré du taureau, et le 28e degré du lion ; les jours correspondans à ces deux points (79), sont le 21 avril et le 20 août.

170. *Trouver quels sont les points de l'horizon où le soleil se leve à chaque jour de l'année.*

Ayant marqué sur l'écliptique la longitude du soleil pour le jour donné, et le pole étant élevé à la hauteur du lieu dont il s'agit, on conduira le point de l'écliptique à l'horizon, et l'on examinera combien ce point de l'horizon, auquel répond le soleil, *s'éloigne* du point de l'orient ou de l'occident. On trouveroit à Paris pour le 21 de juin, que les points où le soleil se leve et se couche sont à 37° ¼ des points cardinaux de l'est et de l'ouest, et cela du côté du nord [a]; ceux où le soleil se leve et se couche le 21 décembre sont à 37° ¼ des mêmes points cardinaux de l'est et de l'ouest, mais du côté du midi. Ainsi depuis le *couchant d'été* jusqu'au *couchant d'hiver* il y a 74° ½ de distance : cette quantité est encore plus grande quand on avance vers le nord ; mais elle diminue, au contraire, pour les pays méridionaux, en sorte que sous l'équateur on ne trouve plus que 47° de différence entre les points où le soleil se leve dans les deux solstices.

171. L'AMPLITUDE *ortive* est l'arc de l'horizon compris entre le point où soleil se leve et le vrai point d'orient ; *l'amplitude occase* est la distance du point d'occident à celui où se couche le soleil.

172. *Trouver l'ascension droite du soleil pour un jour donné.*

Il faut d'abord savoir quel est le lieu du soleil dans l'écliptique pour ce jour-là (79) ; et conduisant dans le méridien ce point de

(a) Si l'on a égard à la réfraction, on trouve 38° 2' en été, 36° 27' en hiver (1045).

l'écliptique, on voit le point de l'équateur qui est en même temps dans le méridien ; le chiffre marqué vers ce point de l'équateur indique son ascension droite, ou la distance du soleil à l'équinoxe comptée sur l'équateur d'occident en orient. Ainsi, le 20 avril, le soleil étant au premier degré du taureau, c'est-à-dire sa longitude étant de 30°, on verra que l'ascension droite est d'environ 28°.

173. *Trouver à une heure quelconque l'ascension droite du milieu du ciel et de tous les astres qui sont dans le méridien.*

On cherchera pour le jour donné quel est le lieu du soleil dans l'écliptique (79), l'on amenera ce point de l'écliptique sous le méridien, et l'on placera l'aiguille sur midi ; ensuite on fera tourner le globe jusqu'à ce que l'aiguille vienne sur l'heure donnée, et dans cette position le point de l'écliptique situé sous le méridien sera le *point culminant* de l'écliptique ; celui de l'équateur, qui sera également dans le méridien, marquera l'ascension droite du milieu du ciel, et celle de toutes les étoiles qu'on verra sur le globe le long du méridien, au même instant.

174. Cette méthode peut servir à reconnoître les étoiles dans le ciel, lorsqu'ayant tracé une méridienne (148) on se tournera vers le midi, et qu'on aura reconnu sur le globe quelles sont les constellations situées dans le méridien, et à quelles hauteurs elles sont au-dessus de l'horizon.

175. *Trouver le lieu du soleil, et la hauteur du pole, par le moyen de la déclinaison observée.*

Quand on a observé la hauteur du soleil avec un quart-de-cercle ou un gnomon, on connoît la déclinaison ; on peut trouver sur le globe le lieu qu'il occupe dans l'écliptique : si par exemple on a observé le 16 avril la hauteur du soleil de 51°, c'est-à-dire 10° au-dessus de l'équateur, ce qui fait 10° de déclinaison, l'on verra qu'en faisant avancer le premier quart de l'écliptique, ou celui du printemps, sous le méridien, le point qui s'y trouve à 10° de l'équateur est le 26^e degré du bélier ; c'est le lieu du soleil ce jour-là. L'on trouveroit également quel est le jour où une semblable observation auroit été faite, par la seule hauteur ou par la déclinaison observée, pourvu que l'on sût dans quelle saison, parcequ'il y a toujours au printemps et en été deux jours où le soleil a la même déclinaison.

176. La hauteur du soleil peut faire trouver par la même raison la latitude du lieu où l'observation a été faite, si l'on sait quelle est la déclinaison du soleil ce jour-là. Je suppose que le 16 avril on ait observé la hauteur du soleil de 51°, on trouvera la déclinaison ce jour-là de 10° septentrionale, par le moyen indiqué dans l'article 168, d'où il suit que l'équateur est élevé de 41°, et que la hauteur du pole est de 49°, complément de 41° (35). On fait grand usage de cette méthode pour la géographie; mais c'est en y appliquant la trigonométrie sphérique et le calcul (910). Si la déclinaison du soleil étoit méridionale, il faudroit l'ajouter à la hauteur observée pour avoir celle de l'équateur; nous supposons encore l'observateur au nord de l'équateur, et le soleil du côté du midi, comme on l'a toujours en Europe.

Si le lieu de l'observation étoit sous une latitude australe, on feroit le contraire de ce que nous avons prescrit; on ajouteroit la hauteur observée avec la déclinaison septentrionale, et l'on retrancheroit la *déclinaison australe* de la hauteur observée, pour avoir la hauteur *de l'équateur.*

177. Si l'on étoit entre les deux tropiques, et que le soleil fût plus éloigné de l'équateur que l'observateur, il faudroit prendre le supplément à 180° de la hauteur observée, avant que d'en retrancher la déclinaison du soleil, comme on peut s'en appercevoir par le moyen du globe.

178. LE VERTICAL d'un astre est un grand cercle, qui partant du zénit descend perpendiculairement à l'horizon, et passe par le centre de l'astre (10). On se sert des verticaux pour marquer les hauteurs, parceque la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon n'est autre chose que l'arc du vertical, compris entre l'astre et l'horizon.

On ajoute quelquefois aux globes célestes un quart-de-cercle de même rayon que le globe, et qui puisse s'appliquer immédiatement sur sa circonférence depuis le zénit jusqu'à l'horizon; on le voit représenté en ZV (FIG. 7). Il sert à plusieurs usages, comme on le verra par les problêmes suivans; mais quand le vertical y manque, on peut y suppléer avec un compas et une équerre: le compas sert à prendre le nombre de degrés dont on a besoin pour la hauteur d'un astre; l'équerre sert à mettre les deux branches du compas dans un plan qui soit vertical ou perpendiculaire à l'horizon du globe.

179. *Trouver quelle est la hauteur d'un astre à un instant donné, ou réciproquement l'heure qu'il est par le moyen de la hauteur.*

On remarquera sur le globe le lieu du soleil dans l'écliptique pour le jour donné (79), et le lieu de l'astre dont on cherche la hauteur; on placera sous le méridien le lieu du soleil, et on mettra l'aiguille de la rosette sur midi; ensuite on tournera le globe jusqu'à ce que l'aiguille marque sur la rosette l'heure donnée pour laquelle on cherche la hauteur; alors approchant le vertical (178) de l'endroit où l'astre est marqué, on verra sur quel degré du vertical il répond, et l'on aura sa hauteur.

180. Comme la rosette des globes est ordinairement fort petite, et donneroit peu d'exactitude dans cette opération, on peut s'en passer par la méthode suivante. On convertira en degrés l'heure donnée, pour savoir de combien le soleil étoit éloigné du méridien; par exemple, à 9 heures du matin il s'en faut trois heures que le soleil ne soit dans le méridien; ces trois heures valent 45° de l'équateur, parcequ'elles sont la huitieme partie des 24 heures, comme les 45° sont la huitieme partie du cercle. On examinera quel étoit le point de l'équateur qui se trouvoit avec le soleil dans le méridien: on éloignera ce point-là de 45° du méridien vers l'orient, parceque c'est le matin: le globe étant arrêté dans cette situation, on remarquera la place de l'étoile; on en approchera le cercle vertical, et l'on verra sur quel degré de hauteur elle répond.

181. Les astronomes eux-mêmes se servent quelquefois du globe pour trouver la hauteur d'un astre à un instant donné, lorsqu'ils n'ont pas besoin d'une extrême précision; par exemple, quand il ne s'agit que de chercher un astre en plein jour par le moyen de sa hauteur, ou de savoir quel est le petit accroissement que la réfraction a pu produire sur la distance observée entre deux astres.

182. On peut avec un globe savoir l'heure qu'il est au soleil, et cela de deux manieres. La premiere est par le moyen de la hauteur du soleil. Je suppose qu'on ait dirigé un quart-de-cercle (25) vers le soleil et qu'on ait mesuré sa hauteur, ou qu'on se soit servi d'un gnomon (72) en mesurant son ombre: connoissant la hauteur du soleil, on élevera sur le globe, à pareille hauteur au-dessus de l'horizon, le point de l'écliptique où est le soleil ce jour-là, et l'aiguille de la rosette, que je suppose avoir été mise sur midi, quand le lieu du soleil étoit au méridien comme dans le problême précédent (179), marquera l'heure qu'il est.

183. On pourroit trouver l'heure par l'inspection de l'ombre seule du globe; je suppose qu'il soit orienté, ou dirigé de maniere que son méridien soit aligné sur une méridienne (148, 217) en plein soleil; il y aura la moitié du globe qui sera lumineuse, et la moitié sera dans l'obscurité; si les points de l'équateur où se joignent l'hémisphere obscur et l'hémisphere éclairé tombent dans l'horizon même, c'est une preuve qu'il est midi; s'ils en sont à 15° le long de l'équateur, c'est une preuve qu'il est une heure; à 30° il est deux heures, et ainsi de suite; car le soleil éclaire toujours nécessairement la moitié de l'équateur, et à midi c'est la moitié qui est sur l'horizon; donc s'il a avancé de 15° sur l'équateur, le terme de l'ombre a avancé de la même quantité. Lorsque le soleil est à l'orient, la partie éclairée s'éloigne du point de l'équateur, qui est à l'occident; s'il y a 15°, 30°, c'est 11 heures du matin, 10 heures, etc.

184. On peut trouver aussi avec le globe le commencement et la *fin* du crépuscule (108), il ne s'agit que de trouver à quelle heure le *soleil au jour donné* sera de 18° au-dessous de l'horizon, soit avant, son lever, soit après son coucher (2261).

On se sert du vertical pour marquer l'AZIMUT [(a)], c'est-à-dire l'arc de l'horizon compris entre le point du midi et le point de l'horizon auquel un astre répond perpendiculairement; ainsi ZDF (FIG. 19) est le vertical de l'astre dont *DF est la hauteur*, et *HF l'azimut.*

185. L'ALMICANTARAT [(b)] est un petit cercle parallele à l'horizon, c'est-à-dire dont tous les points sont à la même hauteur au-dessus de l'horizon ; ainsi quand un astre a 20° de hauteur, tous les points qui sont à cette même hauteur, en faisant le tour du ciel parallèlement à l'horizon, forment l'almicantarat de l'astre dont il s'agit.

186. *Trouver à quelle heure le soleil doit avoir un certain degré d'azimut à un jour donné.*

Ayant placé le pole et l'aiguille de la rosette comme dans les problêmes précédens (165), on mettra le vertical mobile sur le degré de l'horizon qui marque l'azimut, et l'on amenera le lieu du soleil sous ce vertical; l'aiguille marquera l'heure qu'il est quand le soleil

(a) Azimut vient par corruption du mot arabe *Alsempt* ou *Assempt*, qui ne signifie pas autre chose qu'un point ou une marque (*Costard, the Hist. of Astronomy*).

(b) Ce mot est venu par corruption du grec et de l'arabe; car du mot grec Κέντρον, centre, les Arabes ont fait *Mokanter*, suivant leur maniere de former les participes, et au pluriel *Mokenterat*, ce qui désigne des cercles dont les centres sont sur une même ligne verticale.

a le degré donné d'azimut. Par exemple le 23 avril, le lieu du soleil étant à 30° du taureau, on demande à quelle heure le soleil aura 75° d'azimut : on trouvera 8 heures du matin. Si l'on suit le même cercle du côté du couchant, l'on comptera les 75° depuis le nord, et l'on verra qu'à 6h 36′ du soir le soleil se trouvera dans la partie occidentale du même vertical, à 75° du méridien du côté du nord; mais alors on dit qu'il a 105° d'azimut.

187. C'est par le moyen de l'azimut du soleil qu'on trouvera l'heure où un mur commence à être éclairé ou finit de l'être à un jour donné, en supposant qu'on connoisse l'angle qu'il fait avec la méridienne, ce qu'on appelle la déclinaison du plan, que je suppose vertical. Si le mur décline de 75° du midi à l'orient, il s'agit de trouver, par le problême précédent, à quelle heure le soleil aura 75° d'azimut du côté de l'orient au jour donné, et à quelle heure il aura 105° d'azimut du côté du couchant; ce seront les heures où la surface méridionale de la muraille devra commencer et finir d'être éclairée, et par conséquent la premiere et la derniere heure qu'on pourra voir sur un cadran solaire, déclinant du midi vers l'orient de 75°.

Problêmes sur les étoiles.

188. En faisant tourner le globe céleste, on verra quelles sont les étoiles qui passent par le zénit du lieu donné; ce sont celles dont la déclinaison est égale à la latitude géographique du pays où l'on est; car si une étoile a 49° de déclinaison, le zénit de Paris étant aussi à 49° de l'équateur, l'étoile doit se trouver au zénit dans le moment où elle passe par le méridien.

189. On verra par la même raison quelles sont les étoiles qui ne se couchent point à Paris, ce sont celles qui sont moins éloignées du pole que le pole ne l'est de l'horizon, c'est-à-dire à Paris celles qui ne sont pas à 49° du pole, ou qui ont plus de 41° de déclinaison; telles sont les deux Ourses, le Dragon, Céphée, Andromede, Persée, la Chevre, Cassiopée, etc. dont nous parlerons dans le IIIe livre.

On reconnoîtra de même sur le globe les étoiles qui sont vers le midi à plus de 41° de déclinaison australe, ou à moins de 49° du pole antarctique ou méridional, et l'on verra qu'elles ne paroissent point à Paris, et qu'elles ne se levent jamais pour nous.

190. Le quart-de-cercle mobile qui s'applique aux globes (178), et qui est représenté en ZV (FIG. 7), peut servir à marquer la place d'une planete dont on connoît la longitude et la latitude, ou à trouver celles d'une étoile qui est sur le globe. Pour cela on met le pole de l'écliptique dans le méridien, et l'on attache le cercle mobile à l'endroit

l'endroit du méridien où répond le pole de l'écliptique ; il représente alors un cercle de latitude, parcequ'il est perpendiculaire à l'écliptique ; on fait tourner ce cercle autour du pole de l'écliptique jusqu'à ce qu'il touche le point où l'on sait que la planete doit répondre ; et l'on marque, le long de ce cercle de latitude, un point qui soit éloigné de l'écliptique autant que la planete a de latitude, ce point est le lieu de la planete sur le globe céleste.

191. Si c'est une étoile déja marquée sur le globe dont on veuille connoître la longitude et la latitude, on fera tourner le cercle de latitude autour du pole de l'écliptique, jusqu'à ce qu'il passe sur l'étoile ; on verra le lieu où ce même cercle coupera l'écliptique, et ce sera la longitude, ou le lieu de l'étoile sur l'écliptique ; on comptera aussi le nombre des degrés de ce cercle mobile compris entre l'écliptique et l'étoile, et ce sera la latitude de l'étoile.

192. *Trouver l'heure du passage d'une étoile par le méridien.*

1° On marquera sur le globe le lieu du soleil et celui de l'étoile. 2° On placera le soleil dans le méridien, et l'on mettra sur midi l'aiguille de la rosette. 3° On amenera le lieu de l'étoile sous le méridien, et l'aiguille de la rosette *marquera l'heure qu'il est, au moment où l'étoile passe par le méridien.*

On peut obtenir dans cette opération, comme dans les suivantes, une exactitude encore plus grande que celle de la petite rosette, où l'on distingue à peine un quart-d'heure, tandis que, sur un globe de 9 pouces de diametre, on peut trouver, à 4 minutes près, l'heure du passage au méridien et du lever d'une étoile. Pour trouver le passage, on remarquera le point de l'équateur où répond le soleil placé dans le méridien, et ensuite le point de l'équateur où répond l'étoile placée à son tour dans le méridien ; on comptera la différence ou l'intervalle de ces deux points de l'équateur, et l'on aura un nombre de degrés, qui, converti en temps, à raison de 4 minutes de temps pour chaque degré, ou d'une heure pour 15°, donnera l'heure qu il est, si c'est après midi ; mais le nombre de degrés donnera ce qu'il s'en faut pour aller à midi, si c'est le matin, c'est-à-dire si l'on voit que le soleil passe au méridien après l'étoile, en faisant tourner le globe vers l'occident. Nous expliquerons plus au long cette méthode (196).

193. Si l'on veut se servir du globe pour reconnoître les étoiles dans le ciel, il ne faut que l'orienter de maniere qu'il indique la

situation du ciel à l'heure qu'il est. Pour cela on mettra le pole à sa hauteur; on dirigera le méridien du globe du midi au nord, par le moyen d'une méridienne (148) ou d'une boussole (217); on mettra le lieu du soleil sous le méridien, et l'aiguille sur midi; enfin on tournera le globe jusqu'à ce que l'aiguille soit sur l'heure. Dans cet état on verra les étoiles qui sont dans le méridien, celles qui se levent et qui se couchent; les différens points du globe correspondront aux différens points du ciel, et on pourra les y rapporter en imaginant des perpendiculaires sur le globe, qui aillent rencontrer les étoiles: mais nous en parlerons en détail dans le III^e livre.

194. *Trouver à quelle heure une étoile se leve et se couche.*

Ayant placé le pole à la hauteur du lieu, on mettra le lieu du soleil sous le méridien et l'aiguille sur 12 heures au haut de la rosette; on amenera l'étoile à l'horizon du côté de l'orient, et l'aiguille marquera le lever de l'étoile. On la conduira du côté du couchant, et l'aiguille marquera l'heure du coucher.

Pour savoir quel jour de l'année une étoile se leve à une certaine heure, on mettra l'étoile dans l'horizon oriental, et l'aiguille sur l'heure donnée, vers l'orient si c'est une des heures du matin; ensuite faisant tourner le globe jusqu'à ce que l'aiguille arrive sur le midi, on verra quel est le point de l'écliptique situé dans le méridien; l'on saura quel jour le soleil est dans ce point de l'écliptique (79), ce sera le jour où l'étoile devra se lever à l'heure donnée. Par exemple, si l'on suppose que *Sirius* se leve à 7^h du soir à Paris, on trouvera le soleil à 11° du capricorne, ce qui répond au premier de janvier.

195. Le lever et le coucher des étoiles ou des planetes se trouvera aussi sur le globe sans le secours de la rosette; pour cela on conduira d'abord le lieu du soleil sous le méridien, et l'on marquera le point de l'équateur correspondant. On conduira ensuite le lieu de l'étoile dans l'horizon du côté de l'orient, pour voir quel est le point de l'équateur qui passe alors au méridien; la différence entre ces deux points de l'équateur, en prenant une heure pour 15°, donnera l'heure du lever de l'astre dont il s'agit.

EXEMPLE. Le 13 octobre 1764, on veut trouver, par le moyen du globe, à quelle heure Saturne doit passer au méridien, et à quelle heure il doit se lever: on marquera sur le globe le lieu du soleil qui est à 20° de la balance, ou à 20° de l'équinoxe d'automne; et conduisant le soleil sous le méridien, on marquera le lieu de l'équateur qui y répond. On marquera encore sur le globe le lieu de Saturne,

supposé connu par l'observation ou par les tables que l'on trouvera à la fin de cet ouvrage; ou enfin par le moyen du livre de la *Connoissance des Temps*, que l'Académie des Sciences publie chaque année depuis 1682, pour l'utilité des astronomes et des navigateurs[a], on aura le lieu de Saturne à 50° de l'équinoxe du printemps, et 2° au midi de l'écliptique; on conduira ce point du ciel sous le méridien, et l'on marquera sur le globe le point de l'équateur qui y répond : la distance de ces deux points de l'équateur, dont l'un appartient au soleil et l'autre à la planete, se trouve de 150°, qui valent 10^h, à raison de 15° par heure; et comme Saturne passe alors au méridien avant le soleil, ainsi qu'on le verra en faisant tourner le globe vers l'occident, il s'ensuit qu'il étoit deux heures du matin, lorsque Saturne a passé au méridien, parcequ'il s'en falloit 10^h que le soleil n'y fût arrivé.

Conduisant ensuite Saturne à l'horizon du côté de l'orient, on marquera le point de l'équateur qui dans le moment passe au méridien, et l'on verra qu'il est éloigné de celui où répond le soleil d'environ 100°, celui du soleil étant le plus occidental des deux; ce qui fera voir que l'heure du lever de Saturne est à $6^h\ 40'$ du soir; car 90° font 6^h, et 10° font $40'$ de temps.

196. Cette pratique est fondée sur ce que les arcs de l'équateur sont la mesure la plus naturelle du temps : imaginons un équateur mobile, tournant en 24 heures avec le soleil, et indiquant le mouvement de la sphere; quand cet équateur aura avancé de 15°, ou quand le soleil sera éloigné du méridien de 15°, il sera une heure; et quand il sera éloigné de 100°, on comptera $6^h\ 40'$, parceque le mouvement diurne se faisant uniformément sur l'équateur, il passe régulièrement au méridien, à chaque heure, la 24^e^ partie de la circonférence entiere de l'équateur : aussi le TEMPS VRAI, ou l'heure vraie, n'est autre chose que l'arc de l'équateur, compris entre le méridien et le cercle de déclinaison qui passe par le soleil, converti en temps, à raison de 15° par heure.

On verra dans la suite que le plus souvent à la place de cet arc de l'équateur, on substitue l'angle au pole mesuré par cet arc, et formé par le méridien et par un cercle de déclinaison qui seroit supposé accompagner le soleil; on l'appelle ANGLE HORAIRE : on emploie cet angle horaire à la place de l'heure même, c'est-à-dire qu'au lieu d'une heure on met 15°, et au lieu de deux heures 30°[b].

(a) Il y a aussi les Ephémérides qui se trouvent à Paris chez la veuve Hérissant. Le 8e volume, que j'ai donné en 1783, s'étend de 1785 à 1792.

(b) C'est en effet l'angle au pole qui est la véritable mesure du mouvement diurne, puisqu'il se fait autour des poles; mais l'équateur étant placé entre

197. Le mouvement diurne qui s'acheve en 24 heures [a], et par lequel 360° de la sphere traversent le méridien, étant subdivisé en 24 parties, chacune vaut une heure, et répond à 15°, car 15° sont la 24ᵉ partie de 360°; en continuant de subdiviser, on pourra trouver de même les parties du temps qui répondent aux parties du cercle; un degré vaudra 4 minutes de temps; une minute de degré vaudra 4 secondes de temps; en général, il suffit de prendre le quadruple des minutes de degrés pour en faire des secondes de temps, et le quadruple des degrés pour faire des minutes de temps.

198. De même, pour convertir le temps en degrés, on prendra d'abord 15° pour chaque heure; on prendra le quart des minutes de temps, on en fera des degrés; le quart des secondes, et l'on en fera des minutes; le quart des tierces de temps, et l'on en fera des secondes de degrés.

Ces regles, aisées à retenir et à pratiquer, se peuvent faire sans le secours des tables; cependant on trouvera les tables propres à faire ces conversions de temps en parties de l'équateur, et des parties de l'équateur en temps, dans la *Connoissance des Temps* (195).

199. *Trouver sous quelle latitude deux étoiles données peuvent se lever ensemble, ou se coucher au même instant.*

On mettra dans l'horizon une des deux étoiles; on tournera le méridien, c'est-à-dire qu'on élevera ou qu'on abaissera le pole jusqu'à ce que la premiere étant toujours dans l'horizon, l'autre y arrive également; si cela ne réussit pas du côté de l'orient, on l'essaiera du côté de l'occident; quand les deux étoiles se seront trouvées à la fois dans l'horizon, l'on verra sur le méridien la hauteur du pole qu'il aura fallu donner au globe pour y parvenir, et qui par conséquent sera déterminée par ce phénomene.

Sous une latitude donnée, on peut trouver aisément quelles sont les étoiles qui sont à même hauteur sur l'horizon à un moment quelconque. On placera le lieu du soleil dans le méridien, et la rosette sur midi; ensuite on mettra le globe sur l'heure donnée, et faisant promener le vertical mobile (178) autour du zénit du lieu, on verra toutes les étoiles qui répondront au même degré du vertical.

deux, et tous ses points étant à la même distance de chaque pole, il mesure et il indique par ses arcs les angles et le mouvement qui ont lieu autour des poles. Pour bien sentir ce rapport, il faut avoir une petite idée de la trigonométrie sphérique.

(a) Du moins pour le soleil; car les étoiles emploient 4 minutes de moins à faire le tour du ciel (60).

200. Les étoiles circompolaires, dans leur révolution diurne, se rencontrent souvent dans le même vertical: c'est un problême d'une application utile, que de trouver à quelle heure elles doivent passer l'une au-dessous de l'autre; car, en observant ce passage, on a une maniere de trouver l'heure qu'il est; ce problême a même lieu pour d'autres étoiles remarquables, quoiqu'assez éloignées du pole, telles que *Arcturus* et *l'Epi de la Vierge*. On place le globe à la hauteur du pole; on le tourne sur son axe jusqu'à ce que les deux étoiles proposées soient dans le vertical mobile, dont je suppose que le globe est accompagné, ou que l'on supplée avec une équerre, et l'on voit par l'aiguille de la rosette l'heure cherchée, en supposant toujours qu'elle ait été mise sur midi lorsque le lieu du soleil étoit dans le méridien.

Si l'on veut opérer plus exactement, on mettra le lieu du soleil dans le méridien, et l'on examinera sur l'équateur quelle est son ascension droite; on placera les deux étoiles dans le même vertical, et l'on remarquera l'ascension droite du milieu du ciel, ou du point de l'équateur qui se trouvera dans le méridien: la différence des deux ascensions droites, convertie en temps à raison d'une heure pour 15°, et de 4′ pour chaque degré, donnera l'heure cherchée. Nous expliquerons la même chose, en y appliquant le calcul (1052).

201. *Trouver quel jour une étoile cessera de paroître le soir, après le coucher du soleil, ou recommencera de paroître le matin.*

Chaque année le soleil par son mouvement propre rencontre les différentes constellations, et les rend invisibles pour nous par l'éclat de sa lumiere (61). Lorsqu'après avoir traversé une constellation il en est assez loin pour se lever environ une heure plus tard, la constellation commence à paroître le matin, en se levant avant le soleil; c'est ce qu'on appelle son *lever héliaque*. De même le coucher héliaque arrive lorsque le soleil approche de la constellation.

Les anciens avoient déja remarqué qu'une étoile de la premiere grandeur, telle que *Sirius* ou le *Grand Chien*, peut s'appercevoir du côté du couchant, pourvu que le soleil soit à 10 ou 12° au-dessous de l'horizon; on mettra donc l'étoile à l'horizon du côté du couchant, et l'on examinera quel est le point de l'écliptique situé verticalement à 10° sous l'horizon (1605). Ce point de l'écliptique étant connu, l'on trouvera le jour où le soleil y étoit, et ce sera le jour du coucher héliaque ou de la disparition de l'étoile; parceque le soleil étant plus

près d'elle le lendemain, elle devra se trouver enveloppée dans la lumiere du crépuscule, et dans les rayons du soleil, de maniere à n'être plus apperçue.

Supposons que l'on cherche le coucher héliaque de *Sirius* sous la latitude de Paris en 1750; on placera le globe à 49° de hauteur, on mettra cette étoile à l'horizon du côté du couchant, on avancera le quart-de-cercle mobile jusqu'à ce qu'il coupe l'écliptique à 10° au-dessous de l'horizon, le point de l'écliptique abaissé de 10°, ou celui que touchera le 10e degré du vertical se trouvera être le 19e degré du taureau; c'est le degré qu'occupe le soleil le 5 de mai: on saura donc que le coucher héliaque de *Sirius* arrive le 5 de mai à Paris.

202. On trouvera de même quel jour l'étoile reparoîtra le matin avant le lever du soleil. Pour cela il faut mettre l'étoile dans l'horizon du côté de l'orient, et voir quel est le point de l'écliptique situé à 10° au-dessous de l'horizon le long du vertical; le jour où le soleil se trouvera dans ce point de l'écliptique, sera le jour du lever héliaque de l'étoile. Nous verrons dans la suite l'usage que l'on faisoit autrefois de ces sortes de phénomenes, et la maniere de les calculer rigoureusement: mais le globe seul peut suffire quand il ne s'agit que d'entendre les anciens auteurs; on peut, par cette simple opération, éclaircir bien des passages qui seroient difficiles à entendre sans le secours du globe (1610).

Du globe terrestre artificiel, et de ses usages.

203. LE GLOBE TERRESTRE artificiel est fait pour représenter la terre, ses villes, ses continens et ses mers. On résout par le moyen de ce globe différens problêmes relatifs à la terre, comme nous en avons résolu pour les astres, dans les articles précédens.

En faisant tourner un globe on amene un lieu quelconque de la terre, comme Paris, sous le méridien universel fixe, de cuivre ou de carton, qui environne le globe, et dans lequel passent les pivots de l'axe; ce méridien est alors celui de Paris, et il répond à tous les pays qui ont midi ou minuit au même instant que Paris; midi si le soleil y est levé, minuit s'il est couché: mais si c'est un pays où le soleil ne se couche point, on peut appeller minuit l'heure du passage par le méridien au-dessous du pole.

204. *Connoissant l'heure qu'il est à Paris, trouver quelle heure il est dans un autre pays du monde par le moyen du globe.*

Je suppose qu'il soit 9 heures du matin à Paris, je commence à mettre Paris sous le méridien du globe terrestre, et en même temps l'aiguille de la rosette sur 9 heures du matin, c'est-à-dire du côté de l'orient; pour ne pas s'y tromper, il faut avoir soin d'écrire sur la rosette orient et occident, comme il est écrit sur l'horizon; je fais tourner le globe jusqu'à ce que l'autre ville dont il s'agit, par exemple *Jérusalem*, soit sous le méridien; je regarde alors quelle heure marque l'aiguille de la rosette, et je trouve 11 heures et un quart, ce qui m'apprend qu'il est 11 heures et un quart à Jérusalem lorsqu'il est 9 heures à Paris.

Toutes les villes d'Asie comptent de même plus qu'à Paris, tandis que celles qui sont situées à l'occident, telles que les villes d'Amérique, comptent moins qu'à Paris : ainsi quand il est midi à Paris, il n'est que $4^h\ 56'$ du matin à Mexico, c'est-à-dire $7^h\ 4'$ de moins qu'à Paris; mais à Pékin il est déja $7^h\ 36'$ du soir.

205. Pour trouver la latitude d'un lieu sur le globe, on le place sous le méridien, et l'on y voit le degré de latitude cherché. A l'égard de la longitude du lieu, elle est marquée par le point de l'équateur, qui se trouve en même temps sous le méridien.

206. On trouve tous les pays de la terre qui ont la même latitude, et par conséquent la même température qu'un lieu donné, tel que Paris, en faisant faire un tour au globe terrestre, et remarquant tous les lieux qui passent successivement sous le point du méridien marqué 49, qui est la latitude de Paris; si l'on tient un crayon fixé sur ce point-là, il tracera sur le globe le parallele de Paris, où sont tous les points que l'on cherche.

207. Pour trouver les pays de la terre qui peuvent avoir le soleil à leur zénit, et connoître les jours où cela doit arriver, on considérera que tous les pays qui ont moins de $23°\frac{1}{2}$ de latitude, ont le soleil verticalement deux fois l'année. Quand on a choisi un lieu à volonté, et qu'on a examiné quelle est sa latitude, en le conduisant sous le méridien, on fait tourner le globe, et l'on voit quels sont les deux points de l'écliptique qui passent au même endroit du méridien; les jours où le soleil est dans ces points, sont ceux où il paroît au zénit à l'instant du midi; l'un de ces deux jours est avant le solstice, et l'autre après, la déclinaison du soleil, dans ces deux jours-là, étant égale à la latitude géographique ou terrestre du lieu dont il s'agit.

208. On trouvera de même pour chaque jour de l'année quels sont les pays qui ont le soleil au zénit; car ayant amené sous le méridien le point de l'écliptique où est le soleil ce jour-là, on y verra sa déclinaison; et tous les pays qui auront une latitude égale à cette déclinaison, auront le soleil vertical tous successivement dans le cours d'une journée; ou, ce qui revient au même, tous les points de la terre qui passeront sous le point du méridien auquel le lieu du soleil répondoit en passant par le méridien, satisferont au problême.

209. Il est également facile de voir, à chaque jour de l'année, quels sont les pays où le soleil ne se couche point, c'est-à-dire où son centre paroît à l'horizon à minuit, en sorte que ce soit le premier jour où le soleil ne se couche pas dans ces lieux-là. On marquera pour cet effet le point de l'écliptique où est le soleil au jour donné, et la déclinaison de ce point sera le complément à 90° de la latitude des pays cherchés. Par exemple, le 11 mai le soleil a 18° de déclinaison, et les pays qui ont 72° de latitude voient le centre du soleil raser l'horizon. En effet, le soleil étant à 18° de l'équateur, il est à 72° du pole, c'est-à-dire aussi éloigné du pole que le pole l'est de l'horizon; donc à minuit il doit être sous le pole et dans l'horizon même. Dans tous les jours suivans il restera sur l'horizon et ne se couchera plus, puisqu'il s'éloignera de plus en plus de l'équateur jusqu'au premier août, qu'il rasera de nouveau l'horizon de ce lieu-là, en se rapprochant de l'équateur.

210. Par la même raison, le premier jour où le soleil aura une déclinaison australe égale au complément de la latitude boréale des mêmes pays, le soleil ne se levera plus, et ce sera le dernier jour où il paroîtra dans l'horizon. C'est le 13 novembre que le soleil disparoît dans le cas précédent, et cela dure jusqu'au 28 janvier suivant, que le centre du soleil recommence à se montrer dans l'horizon à midi, étant parvenu à 18° de déclinaison australe. Nous en avons déja parlé à l'article des zones glaciales (134).

211. Les pays qui sont dans la zone glaciale depuis 66° ½ de latitude jusqu'au pole, ont le soleil sur l'horizon pendant un nombre de jours qui est plus grand à mesure que la latitude augmente (134): pour savoir à chaque latitude quel est ce nombre de jours, on élevera le pole de la quantité qui convient à cette latitude; on le fera tourner ensuite en tenant un crayon dans l'horizon au point du nord; ce crayon tracera sur le globe un parallele à l'équateur, qui coupera l'écliptique en deux points, et y fera deux segmens; le plus petit ségment indiquera l'arc de l'écliptique décrit par le soleil pendant tout le temps qu'il sera sans se coucher, ou sans toucher l'horizon du

lieu.

lieu donné. En effet, les deux points que l'on a marqués sur l'écliptique par cette opération, sont ceux où se trouvoit le soleil quand il passoit précisément à l'horizon du côté du nord, ou quand sa déclinaison étoit égale au complément de la hauteur du pole; ainsi, dans tous les points de l'écliptique situés à une plus grande déclinaison, il n'y aura point de coucher du soleil pour le lieu proposé : c'est ainsi qu'on peut vérifier la table des climats de mois (132).

212. Si l'on place le crayon dans le point opposé de l'horizon, c'est-à-dire du côté du midi, il tracera un autre parallele; celui-ci, coupant aussi l'écliptique en deux points également éloignés du solstice d'hiver, marquera tout le chemin que le soleil doit faire sans se lever et sans paroître sur l'horizon du lieu proposé; ce nombre de degrés fera connoître le nombre de jours (79, 132).

213. Le problême le plus difficile dans l'usage des globes, est celui dans lequel on demande quel est le pays qui voit au zénit une étoile donnée à une certaine heure de Paris, par exemple la *Chevre*, lorsque nous compterons 10 heures du soir le 2 mars. Ce problême exige la réunion du globe céleste et du globe terrestre, et il est expliqué d'une maniere assez obscure dans les livres que j'ai vus. Pour le résoudre il faut 1° chercher avec le globe céleste l'heure du passage de la chevre au méridien ce jour-là, on trouvera 6 heures pour Paris (192); on néglige la différence pour le lieu cherché. 2° Trouver le méridien de la terre où l'on compte 6 heures du soir quand nous compterons 10 heures, c'est celui qui est de 4 heures à l'occident de Paris, il aura la chevre au méridien. 3° Prendre sur le méridien le lieu qui a pour latitude $45°\frac{3}{4}$, c'est la déclinaison de la chevre; ce point se trouve vers Louisbourg dans l'Amérique septentrionale, la chevre y passant au méridien sera au zénit de ce lieu-là.

214. Si l'on veut disposer le globe terrestre par rapport au soleil, comme il convient à une certaine heure, on placera Paris sous le méridien, on élevera le pole de la quantité de la déclinaison du soleil si elle est boréale, et on l'abaissera si elle est australe; on mettra l'aiguille de la rosette sur midi; on fera tourner le globe vers l'orient si c'est le soir, jusqu'à ce que cette aiguille soit sur l'heure donnée, et le globe sera disposé convenablement pour y reconnoître quels sont les pays qui voient le soleil, et ceux qui l'ont plus ou moins élevé. Ceux où le soleil se leve sont dans l'horizon du globe, mais à l'occident, parcequ'on est obligé de faire tourner la terre vers l'orient, pour que le soleil paroisse aller au couchant.

215. On peut voir un plus grand nombre de questions et de problêmes relatifs à la situation des différens pays de la terre, aux heures,

aux jours, aux mois, aux saisons, dans la géographie générale de Varenius, ouvrage élémentaire qui fut fait par un médecin d'Amsterdam, en 1650, dont on a fait en Angleterre et en France plusieurs éditions différentes. On y trouve avec un long détail tous les problêmes de la sphere qui regardent le mouvement diurne et le mouvement annuel, et la situation des différens pays. On peut voir aussi l'usage des globes par Bion, le traité de la sphere de Rivard, ceux de M. Robert de Vaugondy, de M. Mentelle.

216. Le globe se représente aussi sur des superficies planes, qui imitent le mieux qu'il est possible la situation des pays qui sont sur la superficie de la terre, et qui forment des cartes de géographie; nous en parlerons art. 4056.

217. Les globes d'une certaine grandeur ont sur leur pied une boussole qui sert à les orienter; mais pour cet effet il faut connoître la déclinaison de l'aiguille aimantée, pour le temps et pour le lieu donné. Cette déclinaison à Paris étoit en 1787 de 22° à l'ouest; elle augmentoit d'un degré tous les 6 ans. J'ai donné, dans la *Connoissance des Temps* de 1762, et dans mon *Exposition du calcul astronomique*, une table où elle se trouve pour les différens pays de la terre; elle est tirée des Transactions philosophiques de 1757, où Mountaine et Dodson ont donné à ce sujet des tables très étendues. M. de Buffon en a aussi donné dans son traité de l'aimant, en 1788.

218. Sachant donc que la déclinaison de l'aiguille est de 22° à l'occident de la méridienne, il faut tourner le pied du globe jusqu'à ce que l'aiguille tombe sur le 22e degré de la boussole du côté du couchant; alors la ligne principale de la boussole, marquée d'une fleur de lis, et qui doit être parallele au méridien du globe, se trouvant dirigée exactement du nord au sud, et le globe étant supposé à la hauteur du pole, il sera orienté, et son axe dirigé vers le pole du nord; c'est ainsi qu'il faudroit le placer pour trouver l'heure qu'il est (183), ou pour connoître les étoiles (193).

219. Après avoir expliqué les principes de l'astronomie d'une maniere suffisante pour les personnes qui n'ont besoin que des premiers élémens de cette science, nous allons parler de l'histoire des anciens astronomes, pour donner à ceux qui étudient l'astronomie une idée des progrès de cette science, et pouvoir y renvoyer quand nous expliquerons les découvertes de ces différens astronomes.

LIVRE SECOND.

De l'origine et de l'histoire de l'Astronomie.

220. Le livre précédent étoit absolument nécessaire pour l'intelligence de celui-ci : j'ai donc mieux aimé suivre l'ordre qui est le plus propre à instruire, que celui d'une méthode stricte où l'on placeroit l'histoire d'une science avant l'explication de ses principes. Il faudra cependant encore supposer dans ce second livre quelques connoissances prises dans les livres suivans : mais il me semble que, dans une premiere lecture de cette partie historique, l'on ne peut espérer d'en comprendre parfaitement jusqu'aux derniers détails ; il faut se contenter de prendre l'esprit de la chose, et de s'en former une idée, pour y revenir ensuite avec plus de fruit ; d'ailleurs, l'abrégé que je vais donner de l'histoire de l'Astronomie est fait de maniere à pouvoir être consulté même par les astronomes de profession, et il ne doit pas être regardé ici comme une simple introduction [a].

221. En lisant les auteurs qui ont parlé de l'origine de l'astronomie, on trouve une discordance et une obscurité dont on ne pourroit se tirer, si l'on ne distinguoit exactement les époques, ainsi que les différentes parties de l'astronomie, et les degrés de connoissances dont on prétend parler. Je distinguerai donc avec soin la mythologie, qui remonte environ à 2300 ans avant l'ere chrétienne, temps auquel on a coutume de supposer le déluge ; les observations caldéennes, qui ne vont guere qu'à 720 ans avant l'ere vulgaire, et les recherches de détails qui ne commencerent que 400 ans avant notre ere.

(a) L'histoire de l'astronomie en 4 volumes in-4°. par M. Bailly, est un ouvrage complet sur cette matiere. On a aussi un recueil de Weidler, intitulé : *Historia Astronomiæ, Vitembergæ*, 1741, in-4°. Celui-ci sera cité fort souvent dans ce livre, parceque c'est un ouvrage rempli de faits, et que l'on peut avoir facilement.

ORIGINE FABULEUSE DE L'ASTRONOMIE.

222. L'ORIGINE mythologique de l'astronomie se perd dans l'obscurité des temps; mais on voit assez que cette astronomie ne comprenoit autre chose que la connoissance du mouvement diurne, celle des révolutions apparentes de la lune et du soleil, avec la situation et les noms des étoiles et des constellations les plus remarquables, et les temps de l'année où elles étoient cachées par le soleil. Les Caldéens y ajouterent des observations plus exactes sur les éclipses de lune, avec une légere connoissance des planetes; mais ce ne fut enfin que 400 ans avant J. C. qu'on rechercha les inégalités de la lune et des autres planetes, la durée de leurs révolutions, la situation de leurs orbites, la grandeur de la terre et la forme du systême planétaire, et qu'on entreprit de prédire des éclipses.

223. Pline le naturaliste se plaint de la négligence des anciens à écrire l'histoire de l'astronomie : c'est une ingratitude, dit-il, et une dépravation de l'esprit; on aime à remplir ses annales de guerre et de carnage, pour faire connoître les crimes des humains, tandis qu'on leur laisse ignorer la structure de l'univers, et les bienfaits de ceux qui les ont éclairés (liv. II. chap. 9). Séneque forme les mêmes plaintes dans ses Questions naturelles.

224. Josephe raconte dans ses Antiquités judaïques (liv. I. chap. 2, 3 ou 4, suivant les éditions), que les descendans de Seth, pour conserver la mémoire des observations célestes qu'ils avoient faites avant le déluge, graverent les principales sur deux colonnes, l'une de pierre et l'autre de brique; celle de pierre résista aux eaux du déluge, et de son temps même, dit-il, on en voyoit encore des vestiges dans la Syrie. Quoiqu'en général on n'ait pas ajouté foi à cette narration, elle indique cependant une tradition fort ancienne sur le goût des patriarches pour l'astronomie. *Vossius de natura artium, III.* 30.

225. M. Bailly fait remonter nos premieres connoissances à un peuple antédiluvien, dont il n'étoit resté que de légeres traces; il faut voir dans son livre ses conjectures ingénieuses et vraisemblables, écrites avec autant d'agrément que de savoir. *Hist. de l'Astronomie anc. p.* 18, 61.

226. Diodore de Sicile parlant des Atlantes, peuple d'Afrique, dit que leur premier roi fut Uranus. Ce prince rassembla dans les villes les hommes, qui, avant lui, étoient répandus dans les campagnes. Son empire s'étendoit presque par toute la terre, mais surtout du côté de l'occident et du septentrion. Comme il étoit soigneux

observateur des astres, il détermina plusieurs circonstances de leurs révolutions. Il mesura l'année par le cours du soleil, et les mois par celui de la lune; et il désigna le commencement et la fin des saisons. Ces peuples, qui ne savoient pas encore combien le mouvement des astres est égal et constant, étonnés de la justesse de ses prédictions, crurent qu'il étoit d'une nature plus qu'humaine; et après sa mort ils lui décernerent les honneurs divins, à cause de son habileté dans l'astronomie, et des bienfaits qu'ils avoient reçus de lui. Ils donnerent son nom à la partie supérieure de l'univers, soit parcequ'ils jugerent qu'il connoissoit particulièrement tout ce qui arrive dans le ciel, soit pour marquer l'excès de leur vénération pour Uranus par cet honneur extraordinaire qu'ils lui rendoient; ils l'appellerent même le roi éternel de toutes choses. Il fut pere d'Atlas et de Saturne. (Diodore, *l. III. t. 1. page 444 de la trad. de Terrasson.*)

Dans un fragment du VI^e livre de Diodore, conservé par Eusebe (l. II. c. 2.), il est dit que dans l'île Panchaïe, à l'orient de l'Afrique, on voyoit sur une colonne d'or les principales actions d'Uranus, de Saturne et de Jupiter. Il y étoit écrit qu'Uranus, le plus ancien roi du monde, avoit été un homme juste, bienfaisant, très versé dans la connoissance des astres, et le premier qui eût fait des sacrifices aux dieux du ciel, ce qui lui avoit fait donner le nom d'Uranus; et que Saturne avoit régné après lui. (*t.* 2. p. 341.) Le même historien dit ailleurs *qu'il y avoit dans cette île une montagne où Uranus, tenant l'empire du monde, se plaisoit à venir contempler le ciel et les astres.* (liv. V. t. 2. p. 266 de l'éd. franç.)

227. Parmi les fils d'Uranus, les deux plus célebres furent Atlas et Saturne, qui partagerent le royaume d'Uranus : Atlas eut en partage les côtes maritimes; on dit qu'il excelloit dans l'astrologie, et que ce fut lui qui représenta l'univers par une sphere; c'est pour cette raison qu'on a prétendu qu'Atlas portoit le monde sur ses épaules. (Diod. liv. III. t. 1. p. 453.)

Cicéron expliquoit de la même maniere cette fable d'Atlas. *Nec verò Atlas cœlum sustinere traderetur nisi cœlestium divina cognitio nomen...... ad errorem fabulæ traduxisset* (*Tuscul. lib. V. cap.* 8). Presque tous les auteurs lui attribuent l'invention de la sphere et les premieres connoissances des mouvemens célestes. (*Voyez, au sujet d'Atlas, Homere dans l'Odyssée, liv. I. v. 52. Vitruve, liv. VI. c. 10. Virgile, Æneid. I. 745. Diodore, liv. IV. t. II. p. 62 de l'éd. franç. Pline, liv. II. c. 8. Weidler, Hist. Astronomiæ, pag. 3 et 11.*) Ce fut lui qui donna son nom aux peuples qui habitoient ces côtes, et à l'une des plus grandes chaînes de montagnes qu'il y ait en Afrique.

228. Diodore de Sicile ajoute qu'Atlas fit part de ses lumieres à *Hercule*, pour reconnoître le service que ce héros lui avoit rendu, en délivrant ses filles qui avoient été enlevées par des voleurs. Hercule transmit aux Grecs ces connoissances qu'il avoit reçues d'Atlas, et passa dans la suite pour l'inventeur de l'Astronomie. (*Sophocles in Palamede. Festus Pompeius. Vossius de Nat. Artium, III.* 32. §. *I.*)

Mais il y a plusieurs Hercules qui ont vécu en différens temps (*Cic. de Nat. Deor. III.* 42), et ce sont peut-être tous des personnages fabuleux. Le pere Pétau estime qu'Atlas a vécu vers l'an 1638 avant J. C., et Hercule 400 ans plus tard ; Vossius estime qu'Atlas étoit contemporain de Moïse, 1600 ans avant J. C. Ceux qui rapportent le siecle d'Atlas à 2400 ans avant notre ere, le placent au temps où vécut Noé, suivant les Commentateurs de l'Ecriture [a] ; c'est aussi le siecle d'Yao, suivant les Chinois, et c'est la plus haute antiquité qu'il soit possible de donner aux élémens de la plus simple astronomie, en admettant même la tradition des Grecs sur l'ancienneté d'Atlas.

229. Aux fables d'Uranus, d'Atlas et d'Hercule, on peut ajouter celles de tous les hommes illustres qui s'étoient distingués dans l'astronomie, et qui passerent pour en être les inventeurs. Lucien, dans son petit ouvrage sur l'Astrologie [b], explique par-là les fables d'*Orphée*, de *Tirésias*, *Atrée*, *Thyeste*, *Bellérophon*, *Phryxus*, *Dédale*, *Pasiphaé*, *Endymion*, *Phaëton*. D'autres y ajoutent *Musée*, disciple d'Orphée ; *Linus*, fils de Mercure et d'Uranie ; *Céphée*, *Cassiopée*, *Prométhée*. Ils durent leur célébrité, suivant les anciens, à leurs connoissances dans l'astronomie : les hommes, étonnés, admiroient avec un saint respect ceux qui leur avoient appris des choses aussi sublimes. Plusieurs passerent pour fils de Jupiter, de Mars, de Vénus, de Mercure, suivant que telle ou telle planete avoit présidé à leur naissance (Lucien, p. 368). Cet auteur rapporte encore aux planetes l'histoire de Saturne, et une partie des fables qui se trouvent dans Homere et Hésiode, ainsi que l'adultere de Mars et de

(a) Le P. Pétau place le déluge à l'an 2328 avant notre ere. *Dionysii Petavii S. J. opus de doctrina Temporum, Antuerpiæ*, 1705, 3 vol. in-fol. Ce savant chronologiste est celui qui a le mieux entendu l'astronomie, et dont je suivrai les calculs. Mais M. Bailly place à 3000 ans avant notre ere la premiere origine du renouvellement de l'astronomie.

(b) *Luciani Samosatensis opera, cum nova versione Tiberii Hemsterhusii et J. Matthiæ Gesneri. Gr. Lat. cum notis, Amstelodami*, 1743, *in-4. t. II. p.* 360. Cet auteur a vécu vers l'an 150. On ne regarde pas ses jugemens comme étant d'un grand poids en matiere d'érudition.

Vénus ; comme il rapporte aux constellations le culte des dieux d'Egypte.

230. Cicéron nous dit que la connoissance divine des mouvemens célestes avoit rendu célebres les noms des héros de la fable (*Tusc. V.* 8), et avoit donné lieu de dire qu'Atlas soutenoit le ciel, et que son frere Prométhée (fils de Japet, qu'on a dit être Japhet, fils de Noé) étoit attaché au mont Caucase. La même cause peut-être avoit fait placer parmi les astres Céphée, roi d'Ethiopie, avec toute sa famille, c'est-à-dire sa femme Cassiopée, sa fille Andromede, et son gendre Persée.

Pline explique de même la fable d'Endymion, amoureux de la lune, et le regarde comme un philosophe qui avoit étudié et pénétré le premier les circonstances du mouvement de cette planete (liv. II. c. 9).

231. Enfin, l'on sait assez que toute la mythologie des Grecs et l'histoire de ses héros est mêlée avec les noms des constellations. M. Dupuis, professeur de rhétorique au college de Lisieux, a fait voir que c'est une allégorie perpétuelle tirée de l'astronomie, et c'est l'objet de son *Mémoire sur l'origine des constellations et sur l'explication de la fable par le moyen de l'astronomie,* Paris, 1781. Il cite des passages de Porphyre, de Synesius, de Jamblique, qui le disent formellement. Les travaux d'Hercule ne signifient que le passage du soleil dans les divers signes du zodiaque (595), et les aventures de Bacchus dans Nonnus sont encore la même chose. On peut voir des détails sur cette matiere dans *Aratus, Hyginus, Manilius, Lucien.* Voyez aussi *Jos. Scaliger,* dans ses notes sur *Manilius; Riccioli,* dans son Almageste, t. 1. p. 398; et *Blaew* ou *Phil. Caesius* (*Cœlum Astronomico-Poeticum* 1662). Nous en parlerons encore dans le livre troisieme, en expliquant les noms des constellations.

232. Jusqu'ici ce n'est qu'une tradition obscure et fabuleuse; mais 13 ou 14 cents ans avant J. C. l'astronomie fit quelques progrès. Le centaure CHIRON, Thessalien, que d'autres ont dit être fils de Saturne, apprit le premier aux hommes la justice, le culte des dieux et les figures du ciel, σχήματα ὀλύμπου, suivant l'auteur de la Titanomachie, cité par *Clément d'Alexandrie* (*Strom. lib. I.* 15. *p.* 360). Il en est aussi parlé dans *Ausone, Eidyllium V. v.* 20, comme ayant élevé et instruit Achille, (Mém. de l'Acad. des Inscrip. XIV. 361. XVII. 46).

233. L'expédition fameuse des Argonautes semble être liée avec l'établissement des constellations dans la Grece, suivant Newton dans sa chronologie. Jason fut le chef de l'entreprise, il étoit accompagné de 56 héros, plus ou moins suivant différens auteurs. On voyoit

sur la sphere de Musée le navire Argo, le *Bélier* d'or qui étoit le pavillon du navire dans lequel Phryxus se sauva dans la Colchide; le *Taureau* aux pieds d'airain, dompté par Jason; les *Gémeaux*, Castor et Pollux, deux des Argonautes; le *Cygne* de Léda leur mere; l'*Hydre*, ce dragon si vigilant; la *Coupe* de Médée; un *Corbeau* attaché à des cadavres, symbole de la mort; *Chiron*, le maître de Jason, avec son *autel* et son sacrifice; *Hercule* l'Argonaute, avec son dard; le *Vautour* tombant, le *Dragon*, le *Cancer* et le *Lion*, qu'il avoit également tués; enfin la *Lyre* d'Orphée, qui étoit aussi l'un des Argonautes. Tout cela semble prouver que ces noms furent donnés par les Grecs aux constellations, peu après le temps des Argonautes (290). C'est aussi ce que pensoit Séneque, quand il disoit : Il n'y a pas encore 1500 ans que la Grece a compté et nommé les étoiles (*Nat. Quaest. lib. VII. cap.* 25). Séneque écrivoit vers l'an 65; ainsi il supposoit que ces noms étoient de 1400 ans, tout au plus, avant notre ere vulgaire. M. Dupuis croit avec plus de vraisemblance que l'histoire des Argonautes n'a été imaginée que d'après les constellations dont les noms étoient plus anciens.

234. Si les anciens observerent d'abord les étoiles avec quelque attention, c'est qu'ils les regarderent comme les causes de la pluie, du vent et des autres changemens de l'atmosphere : un des plus anciens témoignages que l'on ait cités à cet égard est celui du livre des Juges, où il est dit que le fleuve Cison ou Kishon avoit entraîné dans son débordement des soldats de Sisara, *Stellae manentes in ordine et cursu suo adversus Pisaram pugnaverunt* (*Jud. V.* 20), comme si le gonflement de ses eaux eût été l'effet des astres [a].

235. Toute l'astronomie ancienne, jusqu'au temps de Chiron, se réduisoit probablement à examiner le lever de quelques étoiles en différens temps de l'année, et les phases de la lune; puisque, longtemps après, les Caldéens et les Egyptiens, ainsi que nous le ferons remarquer, ne connoissoient pas encore la durée ni les inégalités des mouvemens planétaires.

Hésiode et Homere ne citent point d'autres planetes que Vénus. On croit que c'est elle qui est désignée dans le XIV[e] chap. d'Isaïe, par ces mots, *Helal-ben-shahar*, ou *Helal*, soleil du matin, à cause de son grand éclat. Si cela est, on peut regarder ce passage comme un des premiers où il ait été parlé d'une planete, puisqu'il remonte

(a) Ce passage n'est pas bien clair, et il pourroit signifier seulement que le ciel se déclara contre eux, qu'on en fit un grand carnage, et qu'on jetta leurs corps dans le torrent.

environ

environ à l'an 710 : mais nous n'avons aucune observation de ce temps-là sur les planetes; il n'y en a pas même parmi les observations de Babylone, qui sont les plus anciennes de toutes celles qui nous sont parvenues.

DE L'ASTRONOMIE CALDÉENNE.

236. Les habitans des vastes plaines de Sennaar, où fut bâtie la ville de Babylone, ont été, suivant plusieurs savans, les plus anciens astronomes et les premiers de tous les observateurs; du moins leurs observations sont les plus anciennes qui nous soient parvenues [a]: tout concouroit à porter leur attention vers le ciel; la garde des troupeaux faisoit leur principale occupation : mais la chaleur du jour leur faisoit choisir le temps de la nuit pour leurs travaux, leurs exercices et leurs voyages, en sorte que le spectacle des astres les devoit occuper, pour ainsi dire, malgré eux. Ajoutons à cela, que dans ces plaines, dont quelques unes étoient couvertes souvent d'un sable léger que le vent dispersoit facilement, les astres devoient servir à reconnoître les chemins (*Voyages des Indes Or.* Carré, ch. 1. p. 230), et à se conduire dans les voyages. Enfin, la curiosité, la superstition, et peut-être le goût de l'astrologie [b], ajouté dans la suite à des motifs plus raisonnables, acheverent de porter les Caldéens vers l'astronomie; ils furent, ce semble, les premiers à y faire des progrès distingués : cependant quelques auteurs ont donné la préférence aux Égyptiens; tels sont Lucien et Marsham, l'un parmi les anciens, l'autre parmi les modernes, et sur-tout M. Dupuis, tandis que M. Bailly préfere les Babyloniens, p. 182, et même les Indiens, auxquels il rapporte tout dans son histoire de l'astronomie indienne.

237. L'astrologie des Babyloniens est citée dans divers endroits

(a) Car les Egyptiens ont été les premiers qui établirent et diviserent le zodiaque, suivant M. Dupuis dans le mémoire cité.

(b) Depuis long-temps le mot d'*astrologie* est destiné à exprimer l'étude vaine et superstitieuse des prédictions et des horoscopes, tandis que le nom d'*astronomie* est réservé à la science véritable des mouvemens célestes (art. 1), quoique dans l'origine ces deux mots exprimassent indifféremment la connoissance des astres. On appelle l'autre l'astrologie judiciaire, à cause des jugemens qu'elle porte sur les événemens. Dès le temps de S. Clément d'Alexandrie, c'est-à-dire dans le II^e^ siecle, on mettoit une différence entre astronomie et astrologie; la science qui est appellée dans cet auteur Ἀστρονομίας, et dont il fait l'éloge, a pour objet, selon son explication, la science de l'univers et les mouvemens planétaires (*Stromatum VI.* 11. *pag.* 785). Sextus Empiricus paroît le prendre dans le même sens (*l. V. initio, pag.* 338).

de l'Ecriture ; plusieurs auteurs ont regardé Abraham comme un astronome caldéen, qui avoit appris l'astronomie aux Egyptiens (*Philo de nobilitate*, p. 702, éd. de Cologne 1613, Josephe, *Alexandre Polyhistor* et *Artapanus*, cités par Eusebe, *Praep. ev. IX.* 16, 17 *et* 18. *Vossius* c. 30 §. 6). Il est parlé de plusieurs constellations dans le livre de Job (IX. 9), et Job étoit Arabe de nation, c'est-à-dire voisin de la Babylonie. On trouve dès le temps d'Achaz, 750 ans avant notre ere, l'usage des cadrans solaires à Jérusalem, et il paroît qu'on les avoit reçus des Babyloniens, à qui Hérodote en attribue l'invention (II. 109) ; d'ailleurs, on voit que ce prince avoit des liaisons avec Teglath-Phalasar, roi d'Assyrie (*Reg.* IV. 16. v. 8) ; et les Babyloniens envoyerent à Ezéchias pour s'informer de ce qui étoit arrivé au cadran d'Achaz, dont ils avoient entendu parler (*Paralip. II.* 32, 31).

238. Il y a dans la Babylonie, dit Strabon, des philosophes très occupés de l'astrologie, et qu'on appelle Caldéens. Quelques uns, ajoute-t-il, croient pouvoir annoncer aux hommes, dès leur naissance, ce qui leur doit arriver ; mais ils sont souvent désavoués par les autres. La nation des Caldéens et la Babylonie qu'ils habitent, est voisine de l'Arabie et de la mer qu'on appelle Persique (Strabon, l. XVI. p. 739, édition de Paris 1620). Il dit ailleurs que les Grecs avoient appris cette science des Egyptiens et des Caldéens (l. XVII. p. 806).

239. Cicéron dit aussi que les Assyriens, habitans de vastes plaines, où rien ne pouvoit borner la vue et empêcher la contemplation du ciel, avoient donné tout leur soin à la connoissance des astres (*de Divinatione,* l. I. n° 2 et 93). Diodore de Sicile, quoique prévenu en faveur des Egyptiens, dit précisément que les Caldéens sont les plus habiles astrologues qu'il y ait au monde, comme ayant cultivé la science des astres avec plus de soin qu'aucune autre nation (l. II. t. 1, p. 280). Vitruve en parle à peu-près de même (IX. 7).

240. Platon les joint aux Egyptiens sous le nom de Syriens (*Epin.* p. 622, éd. de 1548), comme nous le dirons bientôt (259). Ils sont également cités comme inventeurs de l'astrologie dans Aristote (*de Cœlo*, II. 12), et dans son commentateur Simplicius (*fol.* 77 *verso, éd. lat. de Venise*, 1540) ; dans Pline (VII. 56) ; dans la vie de Pythagore, par *Jamblicus* (c. 29, sect. 158, p. 135, éd. de 1707) ; dans le commentaire grec de Théon sur Aratus (p. 80, éd. de Paris 1559) ; dans *Achilles Tatius* au commencement de son *Isagoge* (*Petavii Uranologion*, pag. 73, édit. d'Anvers 1703) ; dans *Solinus* (*Asia*, c. 65, pag. 168) ; dans *Martianus Capella* (l. VI. *de Babyl.*

pag. 225, édit. de 1599). S. Clément d'Alexandrie, après avoir dit que les Égyptiens furent les premiers qui apprirent aux hommes l'astrologie, ajoute aussitôt : Et de même aussi les Caldéens (*Stromatum*, l. I. art. 16, p. 361 de l'éd. grecq. et lat. d'Oxford 1715); et il les cite toujours ensemble (p. 354, etc.).

Parmi les modernes, Vossius a sur-tout été persuadé que les Babyloniens furent les premiers inventeurs de l'astronomie (*de Natura Artium*, liv. III. c. 30, pag. 105). Voyez aussi Goguet, de l'Origine des Loix, des Arts et des Sciences (tom. 1, pag. 215. in-4°), et Renaudot, *Mém de l'Ac. des Inscr.* t. I.

241. Les Caldéens prétendoient avoir des observations ou annales de 470 mille ans (Cic. *de Divin. lib.* II. *initio*). Il y a même des auteurs qui disent 473 mille ans. Diogene Laerce réduit l'ancienneté des observations babyloniennes à 48863 ans avant Alexandre (*in proœmio*) ; d'autres à 3476 ans. Cicéron regardoit ces prétentions d'ancienneté comme une folie ou une imposture ; elles ont été rejettées de même par Diodore de Sicile, par Lucrece, liv. V. (*cur superâ bellum thebanum*, etc.); par Macrobe (II. 10), qui dit qu'il n'y a que les livres des Egyptiens où l'on trouve tant de milliers d'années.

242. On a prétendu que ces années étoient des jours. Voyez M. Bailly, *Hist. de l'Astr.* t. I. p. 373. Les Caldéens donnoient au regne de leurs dix rois 432000 ans, suivant Bérose, cité par le Syncelle. M. le Gentil avoit essayé de les expliquer, *Mém.* 1756, p. 67 : mais M. Dupuis pense que c'est l'expression des 360 jours de l'année multipliés par 12 signes, en y ajoutant des centaines ; de même que la durée du monde chez les Indiens, qui étoit de 4320000 ans, en y ajoutant des mille (391).

243. On croit communément que les anciens avoient compté leurs mois pour des années (253) ; et cela pour servir à expliquer d'autres passages de même espece. Au reste, Porphyre, cité par Simplicius (*Comment. in Arist. de Cœlo*, II, fol. 81, *edit. Venit.* 1540), dit que Calisthenes envoya de Babylone à Aristote des observations qui avoient 1903 ans d'ancienneté, c'est-à-dire qui étoient de 2230 ans avant notre ere, et cela est bien plus raisonnable. Cet auteur, le seul qui ait parlé de ce fait intéressant, vivoit sous Justinien, l'an 530. Goguet pense que Bérose chez les Babyloniens, et Manéthon chez les Egyptiens, environ 280 ans avant notre ere, furent les premiers auteurs de ces exagérations d'antiquité (t. III. p. 276, in-4°). Pline (VII. 56) dit seulement qu'on avoit trouvé parmi les Caldéens des observations gravées, de 730 ans suivant Epigenes, et de 480 ans suivant d'autres (*Voyez à ce sujet les Mém de Trévoux, Jan.* 1706).

244. Ptolémée dans son Almageste, le plus ancien ouvrage d'astronomie que nous ayons, emploie trois éclipses de lune, dont la premiere avoit été observée à Babylone 720 ans avant notre ere. Il paroît donc que c'est vers cette date qu'il faut placer les plus anciennes observations qui eussent mérité d'être conservées : tout ce qui avoit précédé, n'étoit qu'un commencement grossier de connoissances astronomiques; il se réduisoit à l'observation du zodiaque, des temps du lever et du coucher héliaque des constellations, et du retour des phases de la lune; il n'y a point d'apparence que la période de 18 ans 10 jours, qui ramene à peu-près les éclipses dans le même ordre, ait été connue de ces premiers Caldéens, quoiqu'on l'ait appellée *période caldaïque* (1501).

245. Parmi les Caldéens Jupiter Bélus passoit pour avoir été le principal inventeur de l'astronomie, en même temps qu'il avoit été le fondateur de Babylone (Pline, VI. 26). L'époque de Bélus est placée à l'an 1320 avant notre ere. Il y a aussi des auteurs qui ont attribué les commencemens de l'astronomie à Zoroastre; mais M. Anquetil, qui a fait de savans mémoires sur Zoroastre, pense que ce nom étoit un nom appellatif, qui vient du nom d'un des quatre astres, auxquels Ormus avoit confié la garde du ciel, suivant les Perses (*Mém. de l'Ac. des Inscr.* t. XXXI, pag. 387). Ainsi il y a eu plusieurs Zoroastre. On peut voir aussi le dictionnaire de Bayle, au mot *Zoroastre*.

246. Le temple de Jupiter Bélus, que Sémiramis avoit fait bâtir à Babylone, renfermoit une tour immense, qui, suivant Hérodote (liv. I. n. 181), avoit un stade de hauteur (environ 100 toises) et autant de largeur, bâtie avec des briques et de l'asphalte, au-dessus de laquelle il y avoit encore sept grandes tours les unes sur les autres; elles subsistoient même du temps d'Hérodote, 440 ans avant notre ere. Diodore de Sicile dit qu'on convient que ce temple étoit d'une hauteur excessive, et que les Caldéens y avoient parfaitement observé les levers et les couchers des astres (liv. II. t. 1, pag. 233).

* Il est donc vrai que plus de 800 ans avant l'ere chrétienne, les Babyloniens examinoient attentivement les mouvemens célestes : voyons maintenant à quoi ils étoient parvenus. J'ai dit que leur astronomie se réduisoit presque à l'invention du zodiaque, et à la division du ciel en constellations; on a vu dans le premier livre (60 et suiv.), la maniere dont ils durent s'y prendre naturellement pour connoître la trace du soleil : voici maintenant ce qu'en disent les historiens.

247. On trouve dans Sextus Empiricus, auteur du second siecle (*Contra Mathematicos*, l. V. art. 24, pag. 342, édit. de 1718), la

maniere dont on racontoit que les premiers Caldéens avoient divisé le zodiaque. On remarqua une des étoiles les plus brillantes du zodiaque, et remplissant d'eau un grand vase percé d'une petite ouverture, du moment où l'étoile se levoit, on laissoit couler l'eau dans un autre vase jusqu'au lendemain au lever de la même étoile; partageant ensuite cette eau en 12 portions égales, on remarqua le temps qu'il falloit à chacune pour s'écouler, et l'on observa les étoiles qui se levoient à chaque douzieme. C'est ainsi qu'on marqua les 12 signes ou les 12 portions du zodiaque. Macrobe, auteur de la fin du quatrieme siecle, en parle à peu-près de même (*Somn. Scip. c.* 21), et il attribue cette méthode aux Egyptiens, *quos constat primos omnium cœlum scrutari et metiri ausos*. Cette méthode est aussi rapportée par Théon dans le V^e^ livre de son commentaire grec sur Ptolémée.

248. Ces premiers observateurs supposoient deux choses qui n'étoient pas fort exactes: premièrement, que l'eau s'écouloit également et uniformément de leur vase; secondement, que chaque signe ou chaque douzieme du zodiaque employoit également deux heures à se lever, ou la douzieme partie d'une journée entiere. Tout cela n'est point vrai: mais, malgré ces suppositions, ils purent reconnoître par cette méthode quelles étoient les constellations où devoit se trouver le soleil dans chaque mois de l'année, et cela suffisoit pour leur donner des noms, et en assigner à peu-près les limites.

249. On prétend que les Caldéens étoient parvenus à connoître à peu-près la grandeur de la terre : ils disoient que la marche du soleil étoit celle d'un homme qui peut faire 300 stades (*Achill. Tatius ad Arati Phœnom. c.* 18, dans l'Uranologion du P. Pétau, p. 81, édit. de 1705), c'est à-dire, comme on l'explique ordinairement, qu'un homme marchant d'un bon pas suivroit le soleil autour de la terre, et arriveroit en même temps au point équinoxial, ou qu'en 365 jours un homme feroit le tour de la terre s'il marchoit sans interruption. Nous trouvons en effet aujourd'hui que la terre a 9000 lieues de circonférence (41); or, en 365 jours on en feroit 8760 à raison d'une lieue par heure : ainsi les Caldéens auroient eu une idée assez distincte de l'étendue de notre globe; mais cette connoissance ne me semble pas remonter plus haut que 300 ans avant notre ere.

250. Les Caldéens avoient une idée du mouvement des cometes; ils les regardoient comme des planetes dont les révolutions se faisoient dans des orbites très excentriques, et qui n'étoient visibles que dans la partie inférieure de leurs orbites; et, suivant Apollonius le Mindien, ils en prédisoient les retours. Séneque et Stobée

parlent très clairement de ce systeme des Caldéens (Sen. *Quaest. nat. lib. VII. cap.* 3). Plutarque dit que quelques Pythagoriciens pensoient aussi de même sur les cometes (*de Placitis Phil. lib. III. cap. 2; Stob. Eclogae Physicae, lib. I. p.* 63 [a]).

Mais Séneque parle d'un autre astronome nommé *Epigene*, qui disoit que les Caldéens n'avoient rien de certain sur les cometes, et qu'ils les regardoient comme des météores allumés par l'effort de quelque tourbillon d'air violemment agité. Au reste, ces contradictions ne doivent pas nous surprendre : il y avoit plusieurs écoles chez les Caldéens : Pline en compte trois (liv. VI. chap. 26). On enseignoit différens systêmes dans ces écoles, suivant Strabon (lib. XVI. pag. 739), et il pouvoit se trouver des philosophes qui eussent fait sur les cometes de ces conjectures hardies et sublimes, telles qu'on les voit dans Séneque, sans que leur théorie en fût pour cela plus avancée. Ainsi, pour me borner aux temps qui ont précédé l'ere de Nabonassar (746 ans avant notre ere), je ne vois rien de certain ni même de probable dans le savoir des Caldéens, si ce n'est une connoissance approchée des périodes des planetes, et des levers des étoiles.

251. Pour prouver que l'astronomie des Caldéens se réduisoit à très peu de chose, on peut citer le sentiment de Bérose, qui croyoit que la lune avoit deux côtés, l'un brillant et l'autre obscur (Stobée, p. 60) : ainsi ou l'on avoit déja perdu de son temps les connoissances anciennes; ou, ce qui me paroît plus vraisemblable, l'on avoit toujours ignoré, et l'on ne savoit pas encore, d'une maniere certaine et incontestable, la cause des phases de la lune (Plutarque, *de Plac. Phil. lib. II. cap. 29;* Vitruve, *lib. IX. cap. 4, p.* 188, *edit.* 1649). Ce Bérose étoit un astronome caldéen, que plusieurs auteurs mettent au temps d'Alexandre le Grand. Vitruve, au commencement du chapitre 9 de son IX[e] livre, où il parle de l'origine et de l'usage des cadrans, dit que Bérose inventa le premier le demi-cercle concave et incliné. Il dit ailleurs (IX. 47, p. 188 et 196) que Bérose étoit venu le premier de Caldée enseigner l'astronomie en Asie et à Coos (patrie d'Hippocrate dans l'île du même nom). Cependant les Grecs avoient déja reçu des Babyloniens l'usage des cadrans solaires, avant le temps d'Hérodote, qui en a parlé dans ses écrits, c'est-à-dire 450 ans avant J. C.; mais le cadran de Bérose pouvoit être tout différent des premiers.

(a) Jean Stobée, auteur grec du quatrieme ou cinquieme siecle, nous a laissé sous ce titre un recueil de maximes sur la morale et la physique : je cite l'édition grecque et latine d'Anvers, 1575.

252. Diodore de Sicile nous apprend aussi que les Caldéens n'avoient qu'une théorie fort imparfaite des éclipses de soleil, qu'ils n'osoient les déterminer ni en prédire le temps (liv. II. tom. 1, pag. 279 de l'édit. franç.). Quoiqu'ils connussent bien les cinq planetes, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, il paroît qu'ils connoissoient mal la durée de leurs révolutions, puisque Ptolémée, long-temps après, ne se flattoit pas encore de les connoître bien.

253. Si l'on remonte aux temps les plus éloignés, on voit qu'on ne comptoit que par des jours (242), ensuite par des mois lunaires de 30 jours; on n'eut long-temps d'autre mesure (58) chez tous les peuples du monde, même chez les Egyptiens; l'année solaire étoit trop longue pour être apperçue aussitôt et aussi facilement que le retour des lunaisons ou des phases de la lune. Les habitans de l'île de Taïti comptent encore par lunes, au rapport de Cook. Dans l'Ecriture Sainte, ce que l'on a traduit par année s'appelloit *min*, jours, c'est-à-dire assemblage des jours (Costard, *Hist. of astr.* p. 45); suivant d'autres, le mot hébreu *Shanah*, d'où l'on a tiré le substantif que nous traduisons par année, ne signifie que *iteravit*, et peut s'appliquer à toute espece de période; le mot grec Μήνη, qui signifie la lune, paroît venir du mot hébreu ou caldéen *manah*, *numeravit*, *supputavit*. (*Voyez sur cette année d'un mois* Diod. liv. I. p. 22, édit. de 1603. Varron, cité par Lactance, *Inst. lib. II. cap.* 13, *p.* 169, *edit. de* 1748. *Pline*, *lib. VII. cap.* 48, et *lib. XVI. cap. ult.* sur les années des Gaulois. Plut. *in Numa, p.* 72. *Eudoxe* cité par Proclus sur le Timée de Platon. Stobée, *Eclogæ physicae*, *p.* 22. *Gemini elementa; Suidae Lexicon,* verbo Ἥλιος, *t. II. p.* 54. *Alexandre Polyhistor. Petavii Uranologion, lib. IV.* Goguet, liv. III. t. 2, p. 89, édit. in-12. t. 1, p. 218 in-4°. Fréret, Défense de la Chronologie, p. 228). Nous parlerons de l'usage de la lune chez tous les peuples du monde (1402).

254. A l'année d'un mois succéderent celles de deux mois (Censorinus, chap. 19), celles de trois et de quatre (Plut. *in Numa; Solinus*, *cap.* 3. *Xenophon* dans le livre qu'on lui attribue *de Æquivocis*. S. Augustin, *de Civit. Dei, XV.* 12). Les années de quatre mois étoient naturelles en Egypte, comme l'a fait voir M. Dupuis, par la maniere dont le débordement du Nil partageoit les saisons (voyez M. Bailly, p. 8 et 100). Enfin celles de 12 mois furent d'abord usitées chez les Egyptiens (Clém. d'Alex. p. 361). L'année des patriarches fut premièrement de 336 jours (Fréret, p. 413); ensuite de 354; elle en eut 360 du temps de Moïse, 1550 ans avant notre ere. Cette année fut formée par les Egyptiens de 12 mois

lunaires, chacun de 30 jours en nombres ronds, et elle subsista dans l'usage civil, même dans le temps où l'on savoit très bien que les mois lunaires étoient de 29½ jours, et les années solaires de 365. Voyez la Dissertation d'Allin, dans la Théorie de la Terre de Whiston, liv. II. p. 144, édit. de 1737; Marsham, p. 245; Goguet, part. I. liv. III. art. 2, p. 223; part. II. liv. III. chap. 2, art. 2, p. 98, in-4°. Cependant M. Bailly voyant que les Indiens dans leurs tables font des années de 360 jours, qu'ils réduisent ensuite en années solaires ou lunaires, pense que les années de 360 jours n'ont pas eu d'autre origine ni d'autre usage (385).

Au sujet des années de différentes especes, on peut voir aussi *Alex. ab Alex. dier. gen.* liv. III. chap. 24. *Gyrald. de dieb. ann. et mens. Fabricii Menologium*, in-4°. *Hamb.* 1712, qui sont cités dans les notes sur Lactance, t. 1, liv. II. chap. 13.

255. Dès le regne de Nabonassar, 746 ans avant notre ere, l'année étoit chez les Caldéens de 365 jours; du moins il semble, d'après Ptolémée, que les années de Nabonassar répondoient jour pour jour à l'année civile des Egyptiens (Cens. *de die nat. cap.* 21, p. 115 des éditions de 1743 et 1768). On ne sait pas si les Caldéens reconnurent même la nécessité d'ajouter à leurs années communes environ 6 heures ; Strabon paroît attribuer cette découverte aux Egyptiens (lib. XVII. p. 806), sans en fixer l'époque; mais il semble que les Caldéens avoient fait la même observation, à en juger par la période de 18 ans 10 jours, qui est appellée caldaïque, et par la période de 600 ans (271, 1570), qui paroît avoir été connue de Bérose le Caldéen 280 ans avant J. C. Mais 700 ans avant J. C. les Caldéens même ne connoissoient, qu'à quelques heures près, la durée de l'année solaire, et les autres parties de l'astronomie étoient chez eux également imparfaites.

256. Malgré la médiocrité des connoissances astronomiques des Caldéens, on ne peut s'empêcher de les compter parmi les plus anciens astronomes du monde, puisque Hipparque, qui vivoit en Egypte, ne trouva point ailleurs d'anciennes observations. D'ailleurs les premiers écrivains de la Grece ont avoué que leur nation avoit beaucoup emprunté des Caldéens. (Aristote *de Cœlo*, l. II. Hérodote, liv. II. n° 109. Strabon, liv. XVII. p. 806. Théon. *ad Arati prognos.* p. 80. Syncelle, *Chronographia ab Adamo usque ad Diocletianum*, Paris, 1652, in-fol. p. 207. Marsham [a], *Chronicus Canon Ægyptius*

(a) Jean Marsham, savant chronologiste anglois, a éclairci beaucoup l'histoire des temps obscurs, sur-tout celle des Egyptiens : son livre *Chronicus Canon*, fut imprimé en 1672, 1696, 1698.

Hebraeus,

Hebraeus, etc. p. 475, 505. Goguet, tom. V. p. 233, in-12, tom. III. p. 115, in-4°. Costard, *Three letters to M. Folkes,* etc. p. 15; idem, *Hist. of Astronomy,* p. 102. Histoire des Mathématiques, par M. Montucla, 1758, 2 vol. in-4°.

257. Hérodote nous dit expressément que les Grecs avoient appris des Babyloniens l'usage du pole, du gnomon et de la division du jour en 12 parties: le pole étoit un instrument fait pour montrer l'heure du jour; le gnomon servoit à montrer les longueurs de l'ombre en différentes saisons (38), et par conséquent la longueur de l'année. Phérécydes, vers l'an 540, fit un cadran solaire dans l'île de Scyros, l'une des Cyclades, comme nous l'apprend Diogene Laerce; mais Anaximandre, mort l'an 547, en avoit fait un à Lacédémone, et l'horloge d'Achaz paroît devoir faire remonter cette découverte jusqu'à l'an 727 au moins. Il ne seroit pas étonnant qu'elle eût passé des Babyloniens aux Syriens, et de Damas à la Judée. Il n'y eut à Rome de cadran solaire que l'an 306 avant J. C.; ce fut Papirius Cursor qui le fit faire (*Censor.* chap. 23, pag. 124. *Plin.* VII. 60).

258. Geminus parle beaucoup des observations des Caldéens : il ne distingue pas celles qui avoient été faites sous les rois de Babylone, et sous les princes Medo-Persans. On ne sait pas s'il y en eut beaucoup depuis la prise de Babylone par Cyrus, jusqu'à la conquête d'Alexandre; celles dont parle Ptolémée commencent 720 ans avant J. C. et finissent à 492. Cependant on trouve ensuite deux éclipses de lune des années 384 et 383, et quelques observations de Mercure, que je crois avoir été faites à Babylone; les rois de Perse, n'y résidant point, négligerent probablement d'y encourager les sciences : la révolte arrivée vers l'an 510 avoit déja préparé la décadence de cette ville. Cependant la réputation des Caldéens en astronomie occasionnoit encore, long-temps après, les impostures des aventuriers, qui, sous le nom de Caldéens, alloient prédire l'avenir à la crédule populace.

Chaldæis sed major erit fiducia. *Juven. VI.* 553.

Mais alors la superbe Babylone étoit en ruines, et ne ressembloit plus qu'à un désert: les sciences avoient passé en Grece et en Egypte. Nous parlerons de l'astronomie des Indiens, 385 et suiv.

ASTRONOMIE ÉGYPTIENNE.

259. Les Egyptiens s'attribuoient hautement l'invention de l'astronomie; ils sont cités conjointement avec les Caldéens par le plus grand nombre des auteurs grecs; et si on leur a contesté cette gloire, c'est principalement à cause des observations anciennes que Ptolémée et Hipparque trouverent à Babylone (244), et qu'ils ne trouverent point en Égypte. Mais M. Dupuis, dans son mémoire sur l'origine des constellations, paroît prouver que les signes du zodiaque ont une origine égyptienne (571).

Le premier qui observa les astres, dit Platon (*in Epinomide*, p. 622, édit. de 1548), fut un étranger, qui, vivant dans un climat où le ciel est très serein, eut occasion de faire ces découvertes; tels sont l'Egypte et la Syrie, où les astres ne sont cachés ni par les nuages, ni par les pluies : pour nous, qui sommes bien loin d'avoir d'aussi beaux étés, nous n'avons pas eu les mêmes moyens pour acquérir ces connoissances. Les barbares dont parle ici Platon, étoient donc les Egyptiens et ceux que les Grecs comprenoient sous le nom de Syriens, c'est-à-dire les Assyriens, les Caldéens (*Cic. de Div.* I. 91), peut-être les Arabes qui en étoient voisins, qui sont appellés dans l'Ecriture *Cush*, et par d'autres auteurs Αἰθίοπες; c'est de ces Ethiopiens, et non de ceux d'Afrique, que M. Costard croit qu'il faut entendre ce que dit Lucien, qu'ils eurent les premiers la connoissance des mouvemens célestes, qu'ils reconnurent que la lune empruntoit sa lumiere du soleil, etc.

260. Lucien dit en effet que les Egyptiens avoient été précédés par les Ethiopiens, qui furent, dit-il, en général plus instruits que les autres peuples. Etonnés d'abord du spectacle varié que la lune présente à chaque mois, invités par la situation favorable de leur pays, par une vie tranquille et par un ciel toujours serein, ils observerent les mouvemens des planetes, et transmirent leurs connoissances aux Egyptiens qui étoient leurs voisins. Les Babyloniens, continue Lucien, ont eu les mêmes connoissances, mais beaucoup plus tard, ce me semble, quoiqu'ils prétendent avoir été les premiers. Ces derniers mots semblent prouver qu'ici le mot d'Ethiopiens ne doit pas s'appliquer aux Caldéens. Diodore de Sicile paroît croire également que les Egyptiens étoient une colonie d'Ethiopiens, et qu'ils avoient reçu de ceux-ci leurs sciences et leurs usages (*lib. III. initio*).

Hérodote attribue sur-tout aux Egyptiens la plus grande partie des connoissances des Grecs; Aristote, Pline, Macrobe (*Somn. Scip.*

22), attribuent la premiere invention de l'astronomie aux Egyptiens et aux Caldéens conjointement (*Vossius de natura Artium*, liv. III. chap. 30, §. 13, p. 106).

261. Marsham est persuadé que l'astronomie avoit pris naissance en Egypte et non pas en Caldée (*Canon chron. p.* 143, 475, 481) : mais il accorde aux Babyloniens le rétablissement des sciences en Egypte, après la destruction de l'empire de Perse; car, dit-il, pendant le temps où l'Egypte fut gouvernée par les Perses, les arts y furent négligés, et passerent à Babylone (pag. 475, 505). Marsham parle des deux Mercures, dont l'un, surnommé Thoth, fut regardé comme l'inventeur de l'astronomie, peu de temps après le déluge; et le second, surnommé Trismégiste, vécut peu après Moïse, 1500 ans avant notre ere (pag. 34 et 241). Il cite le Syncelle, Eusebe, Jamblique, et Henri de Valois sur Ammien Marcellin.

Platon dit en effet que les Egyptiens rapportoient l'origine de leurs connoissances à Mercure (*Phædo*, *p.* 315). Il est appellé *Thoth*, *Theuth* ou *Theutus*. Diogene Laerce les attribue à Nilus, ou à Vulcain fils de Nilus; d'autres à Actis, qui étoit l'un des fils du Soleil, né dans l'île de Rhodes, et qui s'étoit établi en Egypte (Diog. Laerce *in proœmio*. Diod. liv. V. tom. II. p. 86).

262. Les Egyptiens se vantoient d'avoir envoyé des colonies par toute la terre; selon eux, *Bélus en avoit conduit une dans la Babylonie*; il y *avoit institué les prêtres nommés Caldéens*, qui s'adonnerent *à l'étude des astres*, à l'imitation des prêtres, des naturalistes *et des astrologues égyptiens* (*Diod. Sic.* liv. I. p. 56 et 173). Pausa*nias dit aussi* que Babylone tiroit son nom de Bélus, Egyptien.

263. Suivant Hérodote, les Egyptiens faisoient remonter leurs annales à 11340 ans (Hérod. II. 142); mais on ne sait pas quelles especes d'années (253) (Voyez Fréret, p. 227). Diodore de Sicile dit aussi que chez les Egyptiens les uns comptoient 10 mille ans, les autres 23 mille depuis Osiris jusqu'à Alexandre (p. 46); mais il rejette ensuite tout ce qui a l'air de fiction, et se contente de dire qu'aucun peuple ne s'étoit plus occupé à observer les mouvemens célestes, et que les prêtres avoient conservé des livres d'observations depuis un nombre d'années incroyable (p. 173). Il dit encore que *Sasychès* fut l'inventeur de la géométrie, qu'il apprit aux Egyptiens la théorie des astres et la maniere d'observer (p. 199). D'un autre côté, l'origine de la géométrie, suivant Hérodote, ne remontoit qu'au regne de Sésostris, d'où l'on a conclu que le Sasychès de Diodore n'étoit que le Sésac de l'Ecriture, dont le nom avoit été traduit à la maniere des Grecs. Sésac étoit le même que Sésostris,

suivant quelques auteurs, qui placent ces premieres découvertes au temps du regne de Salomon, 1000 ans avant J. C. (*Costard*, *the History of Astronomy*, 1767). Fréret place Sésostris 1570 ans avant J. C. (p. 247 et 248).

264. La maniere mystérieuse et énigmatique dont s'expliquoient les prêtres égyptiens, en enveloppant leurs connoissances sous des hiéroglyphes et des emblêmes, fait qu'on n'a rien su de positif sur la date et l'origine de leur premiere astronomie. Diodore de Sicile, quoique très favorable aux prétentions des Egyptiens, dit peu de chose de leurs connoissances en ce genre, si ce n'est qu'ils marquoient au juste les révolutions des planetes et leurs mouvemens directs, stationnaires et rétrogrades (Diod. t. 1, p. 172, édit. franç. p. 73, édit. de 1604).

Simplicius avoit ouï dire que leurs observations remontoient à 2000 ans; et comme cet auteur vivoit vers l'an 530, ces observations auroient été de l'an 1500 avant J. C. Si cela est, il faudra dire que ces observations se réduisoient à des levers d'étoiles, par exemple de *Sirius*, qu'on observoit beaucoup en Egypte, et aux retours des saisons, des vents, des pluies et des débordemens du Nil, qui sembloient, par leurs retours constans, avoir rapport aux étoiles. Voilà pourquoi Diodore prétend aussi qu'ils prédisoient l'avenir, les cometes, les tremblemens de terre, les pluies, les maladies, aussi-bien que les mouvemens des planetes (t. 1, p. 172).

265. Goguet pense que les obélisques des Egyptiens étoient des instrumens destinés à déterminer la durée de l'année solaire par la mesure des ombres méridiennes; et il fait remonter l'époque des obélisques environ à l'an 1640 avant notre ere (II. 252, édit. in-4°).

266. Suivant Diogene Laerce (*in proœmio*), Nilus, le premier auteur de la philosophie égyptienne, passoit pour avoir vécu 48863 ans avant Alexandre; mais Dicéarque, sur Apollonius, ne place Nilus que 436 ans avant les olympiades. Ce qui ne remonte qu'à 1200 ans avant J. C.

267. Hérodote, en parlant de l'antiquité et des découvertes que s'attribuoient les Egyptiens, dit seulement qu'ils étoient les premiers qui avoient fixé l'année de 365 jours, et l'avoient partagée en 12 mois, par le moyen des astres (liv. II. art. 4); lors même qu'il raconte l'histoire singuliere du lever du soleil, arrivé deux fois à l'endroit où il se couche (1573), il ne parle d'aucune autre observation. Mais Lucien dit que les Egyptiens trouverent les mouvemens des planetes, et qu'il croit que les Babyloniens n'eurent les mêmes connoissances que long-temps après (*Luc. de Astrol*).

268. Diodore, en parlant des habitans de Thebes ou Diospolis, ville de la haute Egypte, qui se prétendoient les plus anciens habitans de la terre, et les premiers inventeurs de l'astronomie, dit seulement: « Il paroît qu'ils avoient observé soigneusement les éclipses, « et qu'ils faisoient des prédictions à ce sujet (περὶ τούτων) ». Diodore même dit clairement qu'ils prédisoient des éclipses (liv. I. tom. 1, p. 119 de l'édit. franç.).

Diogene Laerce dit aussi que, depuis le temps de Nilus jusqu'à celui d'Alexandre, les Egyptiens avoient observé 373 éclipses de soleil et 832 de lune; mais il ne dit point où ni comment on avoit fait ces observations. Il ne paroît pas qu'Hipparque ait fait aucun usage des éclipses observées en Egypte, dont probablement les temps et la mesure n'avoient point été assez bien déterminés : il ne s'est servi que de celles de Babylone (244).

269. Hérodote (liv. II. art. 4) assure que presque tous les noms des dieux avoient été transportés de l'Egypte à la Grece. Il paroît en effet que les noms des constellations venoient des Egyptiens, comme nous le dirons dans le livre III, et que les Grecs en firent seulement l'application à leur histoire.

270. Les Thébains, qui prétendoient avoir découvert l'astronomie, comptoient les années de 365 jours, lors même qu'ils eurent observé la différence ou l'erreur d'un quart de jour qu'il y avoit dans ces années; *par ce moyen, il se trouva que le soleil arrivoit à l'équinoxe tous les quatre ans un jour plus tard.*

Ce retardement d'un jour tous les quatre ans produisoit une année *au bout de* 1460 ans (1534), c'est-à-dire qu'il falloit 1461 années civiles pour faire 1460 années solaires, en supposant l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$. Cette période a été appellée dans la suite *la grande année des Egyptiens, l'année de Dieu, le cycle caniculaire, la période sothique* ou *sothiaque* [a]. Cette période commençoit lorsque *Sirius*, ou la canicule, sortoit des rayons du soleil, le premier du mois Thoth ou de l'année civile (Censorinus, *de die natali, cap.* 18, *p.* 95, *edit.* 1768. Pétau, *Uranologium, p.* 54 *et* 104). Elle est citée dans S. Clément d'Alex. p. 411. Nous en parlerons plus au long à l'occasion du lever héliaque de *Sirius* (1605).

271. La période de 600 ans, qui suppose une plus grande exactitude dans les connoissances astronomiques, est citée dans Josephe; on croit même qu'elle étoit connue du temps de Bérose : mais cet

(a) Ce nom venoit de Σῶθις, qui, suivant quelques auteurs, étoit la même chose que Io, ou Isis, fille d'Inachus, et le symbole de la nature.

auteur n'a vécu qu'environ trois siecles avant J. C. Ainsi l'on ne peut en conclure que dans les temps dont nous parlons, ni même 800 ans avant J. C., on ait connu en Egypte la vraie durée de l'année solaire : nous traiterons aussi de cette période (1570).

272. On est incertain si les Egyptiens ont connu, plus de 600 ans avant notre ere, l'erreur d'environ 6 heures qu'il y a dans les années communes de 365 jours. Il me semble qu'ils l'ignoroient alors, comme le croient *Goguet* et M. Dupuy (Mém. de l'Ac. des Inscr. tom. XXIX. p. 116). En effet, Thalès, revenu d'Egypte vers ce temps-là, apprit aux Grecs à faire leur année de 365 jours : l'année égyptienne n'en avoit donc pas davantage. Hérodote, qui écrivoit dans le cinquieme siecle avant notre ere, dont le témoignage est si respecté pour tout ce qui concerne les Egyptiens, dit que leur année étoit composée de 12 mois, chacun de 30 jours, auxquels on ajoutoit cinq jours de plus tous les ans, et que par ce moyen les Egyptiens se procuroient le retour périodique des saisons dans les mêmes mois de l'année [(a)] (liv. II. chap. 4). On voit, par ces dernieres paroles, qu'Hérodote ne connut pas l'erreur de 6 heures dans les années égyptiennes ; cependant il avoit été très long-temps en Egypte, et avoit vécu intimement avec les prêtres les plus habiles. Platon et Eudoxe, 80 ans après Hérodote, apprirent des Egyptiens, comme une chose mystérieuse et secrete, la circonstance des 6 heures (Strabon, liv. XVII, p. 806); ce qui semble prouver que la découverte étoit récente en Egypte (Goguet, t. III. p. 98, in-4°. *Mém. Ac.* 1782). Platon et Eudoxe l'apprirent des Egyptiens vers l'an 360 (280). Ce fut alors qu'on distingua l'année astronomique de l'année civile; celle-ci continua cependant d'être de 365 jours (*Gem. cap.* 6). Voyez *l'Histoire du Calendrier égyptien, par M. de la Nauze, dans les Mém. de l'Ac. des Inscr. tom. XIV. p.* 334. M. Dupuy, tom. XXIX. M. des Vignoles, *Miscell. Berolin.* tom. IV. p. 1. *Theod. Gaza de Mensibus, apud Petav. in Uranol. Censor. cap.* 18, *p.* 93. Mais on savoit alors que l'année civile étoit une année vague et rétrograde, qui ne concouroit avec l'année astronomique qu'environ tous les 1461 ans, en supposant un quart de jour de négligé dans l'année civile.

273. Diogene Laerce attribue beaucoup de connoissances aux

(a) Καί σφι ὁ κύκλος τῶν ὡρέων ἐς τὠυτὸ περιιὼν, παραγίνεται, liv. II. chap. 5; suivant la traduction latine, *unde eis ratio circuli temporum constat eodem redeuntis ;* c'est-à-dire que le cercle ou le retour des saisons étoit constamment ramené au même point de l'année. Hérodote ne savoit point alors qu'il y eût 5 heures, 49 minutes d'erreur dans ce calcul, comme je l'ai prouvé, *Mém. Acad.* 1782.

Egyptiens; mais il paroît, par ce que nous venons de dire, que c'est environ à l'an 400 avant J. C. qu'il faut rapporter ce qu'il en dit. Suivant cet auteur, on savoit en Egypte que les étoiles étoient des feux, que le monde étoit rond comme une boule, que la lune s'éclipsoit en entrant dans l'ombre de la terre, et que le mouvement des planetes étoit fort inégal (*in Procemio*, *p*. 3). Diodore de Sicile dit à-peu-près la même chose (liv. I. t. 1, p. 149, édit franç.).

274. Il en est de même de ce que rapporte Macrobe (*Somn. Scip. lib. I. cap.* 19), quand il dit « Les Egyptiens ont découvert que le « cercle décrit par le soleil est environné par un cercle extérieur que « Mercure parcourt, et le cercle de Vénus renferme encore celui-ci; « de maniere que ces deux astres, lorsqu'ils sont à la partie supérieure « de leurs cercles, sont au-delà du soleil, et lorsqu'ils sont à la partie « inférieure, sont plus près de nous que le soleil ». Vitruve (liv. IX. chap. 4) raconte encore plus clairement cette découverte, en expliquant le mouvement de Vénus et de Mercure autour du soleil. « Mercure et Vénus, dit-il, tournant autour du soleil comme centre, et « couronnant ses rayons, retardent, rétrogradent, ou deviennent « stationnaires dans le zodiaque : on le reconnoît sur-tout par le « moyen de Vénus, qui suit le soleil le soir, et s'appelle alors *Vespe-* « *rugo*, ou le précede en se levant avant lui le matin, et s'appelle « alors *Lucifer* ». Mais il n'y a point d'apparence que cette belle remarque ait été faite plus de 400 ans avant J. C., lorsqu'après une longue suite d'observations, un grand nombre de génies se furent exercés à combiner et à étudier toutes les apparences du mouvement des planetes; ce systême n'étoit pas adopté en Egypte du temps de Ptolémée.

275. On croit que les Egyptiens prédisoient des éclipses, et que d'après eux Thalès prédit celle qui termina la guerre des Lydiens et des Medes (296). Mais la prédiction de Thalès me paroît fort suspecte, comme on le verra ci-après (296), ainsi que le témoignage de Diodore lorsqu'il dit que les Thébains prédisoient des éclipses; bien des prédictions célebres n'ont été faites qu'après coup.

276. C'est aux Egyptiens qu'on rapporte les premieres idées du mouvement de la terre, ou du systême de Copernic, dont Philolaüs et Aristarque parlerent ensuite dans la Grece (318). Ils eurent la premiere idée de la pluralité des mondes (3376); Orphée la répandit parmi les Grecs.

On cite encore le Timée de Platon, dans lequel cependant je n'ai rien vu qui ait trait à ce systême; il paroît que Platon, tout sublime qu'il est dans la morale et la métaphysique, étoit peu avancé dans la

physique céleste. Mais les Pythagoriciens croyoient à la pluralité des mondes : or, l'on sait qu'Orphée et Pythagore étoient allés en Egypte, et les Egyptiens soutenoient qu'ils en avoient rapporté toutes leurs connoissances en astronomie (Diodore, *liv. I. t.* 1, *p.* 203 et 208 *de l'édit. franç.*)

277. La période ou semaine de sept jours, dont chacun est consacré à une des sept planetes, fut un établissement des Egyptiens, suivant Hérodote (liv. II. chap. 82), et Dion Cassius (liv. 37. p. 37, édit. de 1606). Goguet observe que les Grecs furent long-temps les seuls qui ne diviserent pas leur mois en semaines de sept jours, mais en trois dixaines; ils ne comptoient jamais plus de dix jours de suite; le 16 du mois s'appelloit le second sixieme; le 24 s'appelloit le troisieme quatrieme, c'est-à-dire le 4^e^ de la troisieme dixaine, etc. (Marsham, p. 614. Goguet, III. 110, in-4°. V. 221, in-12). Cette méthode étoit encore usitée du temps d'Hésiode; et ce ne fût que long-temps après qu'ils adopterent les semaines de sept jours[a]. Mais il y a des auteurs qui soutiennent qu'on en remarque des traces chez les plus anciens peuples du monde (1532).

278. Le lever et le coucher des étoiles en divers temps de l'année dut être un des premiers objets de l'attention des peuples observateurs; aussi les Egyptiens en avoient dressé des tables, comme il paroît par un passage de Diodore de Sicile (*liv. I. p.* 46 *de l'éd. de* 1604), où il s'agit du tombeau d'*Osymandias* ou *Osymandès*, roi de Thebes ou d'Héliopolis, qui vivoit plus de 1600 ans avant J. C. suivant Fréret, p. 487. On y voyoit un cercle d'or qui environnoit le tombeau dans le *Memnonium*, il avoit 365 coudées (chacune de 20 pouces ½); on voyoit un jour de l'année à chaque coudée, avec le lever et le coucher des étoiles qui répondoient à chaque jour, et les propriétés qu'on leur attribuoit. Newton croit que c'étoit en mémoire de l'établissement de l'année de 365 jours. Ce cercle fut enlevé sous le regne de Cambyse, roi de Perse, lors de la conquête de l'Egypte, 524 ans avant J. C. C'est par conjecture que l'éditeur de l'*Histoire céleste* ajoute que ce cercle servoit à mesurer chaque jour le mouvement du soleil; Weidler assure qu'on ne trouve cette circonstance dans aucun auteur, quoiqu'Albertus Curtius ait cité Denys d'Halicarnasse à ce sujet.

(a) La maniere de compter par dix jours dut être la premiere de toutes parmi les hommes, à cause des dix doigts de nos mains; c'est aussi l'origine de notre arithmétique décimale. Il eût été bien mieux de compter de 12 en 12: mais l'arithmétique, en se perfectionnant par l'écriture, n'a pu changer le systême primitif et général que la nature avoit indiqué, et que les dix doigts avoient fait adopter.

279.

279. C'est une chose remarquable et digne de l'exactitude astronomique des Egyptiens, que la situation des pyramides d'Egypte. Chazelles, envoyé par l'Académie des Sciences en 1694 au Levant, pour y faire des observations astronomiques, rapporta que les pyramides qui subsistent encore étoient orientées de maniere que leurs quatre côtés regardoient précisément les quatre parties du monde (Voyez son éloge, *Histoire de l'Acad.* 1710, *p.* 149).

280. Strabon, qui voyagea en Egypte vers le temps d'Auguste, ne trouva presque plus de vestiges des sciences parmi les prêtres d'Egypte. « Nous vîmes, dit-il, à Héliopolis de vastes édifices où « habitoient encore les prêtres; on prétend qu'ils avoient été la de- « meure des anciens prêtres célebres par l'étude de l'astronomie et « de la philosophie : aujourd'hui les choses ont bien changé; nous « n'y vîmes personne qui s'occupât de ces sciences, mais seulement « des hommes qui avoient soin des sacrifices, et qui en expliquoient « aux étrangers les différentes cérémonies. *Chaeremon*, qui cultivoit « les sciences, avoit accompagné en Egypte le général Ælius Gallus; « mais la stupidité et l'arrogance des Egyptiens leur faisoient mépri- « ser ce savant. On montroit encore les édifices où *Eudoxe* et *Platon* « avoient habité autrefois (309) : en effet, ces deux philosophes y « avoient été ensemble, et, à ce que l'on prétend, avoient demeuré « 13 ans parmi les prêtres d'Egypte. Ces prêtres, fort habiles dans « la science du ciel, la gardoient avec un très grand secret, et ne la « communiquoient à personne; cependant, à force de temps et de « constance, ces deux philosophes parvinrent à être instruits de « quelques unes de leurs théories, quoique les barbares en dissimu- « lassent bien davantage. Ils apprirent, par exemple, la quantité « dont l'année est plus grande que 365 jours; car dans ce temps-là « on ne connoissoit pas l'année parmi les Grecs, et l'on ignoroit bien « d'autres choses, jusqu'à ce que les jeunes astronomes les apprirent « de ceux qui avoient traduit en grec les monumens des prêtres, « comme ils les apprennent encore tant de ceux-là que des Caldéens » (liv. XVII. p. 806). C'est ainsi que les Egyptiens n'avoient brillé long-temps auparavant qu'à raison de l'ignorance des Grecs; mais, au temps de Strabon, leur science et leur célébrité avoient passé aux habitans de la Grece.

281. J'ajouterai encore avec Goguet (tom. III. p. 116, in-4°.) une cause qui a dû rendre les Egyptiens plus célebres que tous les autres; la partialité et le préjugé des Grecs. Nous tenons de ceux-ci tout ce que nous pouvons savoir de l'état des sciences chez les anciens peuples; la plupart des grands établissemens de la Grece avoient été formés par

des colonies venues d'Egypte; les Grecs, instruits d'abord à l'école des Egyptiens, les ont regardés comme inventeurs de toutes les sciences, et leurs écrivains en ont parlé sur ce ton; de sorte qu'il devient très difficile pour nous de démêler le mérite des autres nations; nous avons rapporté tout ce qui peut faire présumer la prééminence des Caldéens (256). M. Bailly est pour les Indiens (385).

DE L'ASTRONOMIE DES PHÉNICIENS,

et des premieres navigations des Grecs.

282. Plusieurs auteurs parlent des Phéniciens comme ayant été très savans dans l'astronomie. Homere les cite, et Pline le naturaliste (*liv. V. chap.* 12) dit que ces peuples acquirent une très grande gloire par leurs découvertes dans les lettres, l'astronomie, la navigation et la guerre. Il paroît, par un passage de Virgile, que les premiers navigateurs du monde avoient donné des noms à plusieurs constellations; et cela doit se rapporter naturellement aux Phéniciens.

> Navita tum stellis numeros et nomina fecit,
> Pleïadas, Hyadas, claramque Lycaonis Arcton. *Georg. I.* 137.

283. Les Phéniciens, suivant quelques auteurs, paroissent avoir été une colonie des Edomites, qui habitoient sur les bords de la mer rouge (291); dans cette mer, qui s'étend du nord au sud, on devoit appercevoir plus sensiblement qu'ailleurs l'élévation des étoiles méridionales en navigeant vers le midi : et c'est peut-être au savoir de ces peuples que le prophete Abdias fait allusion, quand il dit (vers. 8) : *Numquid non in die illa dicit Dominus, Perdam sapientes de Idumaea?*

Mais les Phéniciens avoient pu apprendre aussi des Babyloniens et des Egyptiens, ce que l'on connoissoit d'astronomie parmi eux, et nous ne voyons rien dans les anciens auteurs qui prouve de la part de cette nation des découvertes particulieres sur les mouvemens des planetes : on ne peut guere attribuer aux Phéniciens autre chose que l'usage de l'observation des étoiles boréales pour le progrès de la navigation (Cassini, *Origine de l'astronomie*). Saint Clément d'Alexandrie dit que Thalès étoit Phénicien, et qu'il avoit fréquenté les prêtres d'Egypte (Strom. I. 15. p. 354), ce qui prouve que les savans mêmes de Phénicie avoient besoin des Egyptiens.

284. La constellation de la grande ourse, la plus remarquable de toutes (7), paroissant tantôt au plus haut du ciel, tantôt au plus bas,

d'abord à droite et ensuite à gauche, recommençant tous les jours le même tour, fut nommée *la roue, le chariot, l'ourse.* Homere dit : Ἄρκτον θ' ἣν καὶ ἅμαξαν ἐπίκλησιν καλέουσιν : c'est-à-dire *l'ourse, qu'on surnomme aussi le chariot* (Odyss. V. v. 273).

Les Romains donnoient le nom de *Teriones* aux bœufs qu'on employoit dans le labourage ; ils appellerent *Septentriones*, les sept étoiles remarquables de ce chariot, d'où est venu le mot de *septentrion*, qu'on donne à la partie du ciel qui est voisine de cette constellation.

285. Suivant les conjectures de Pluche, les pilotes phéniciens, qui se tournoient sans cesse vers la grande ourse, pour s'instruire et se diriger dans leur route, l'appellerent *parrasis*, qui veut dire, *instruction*, *regle*, *indication*, car le mot hébreu *pharashah* signifie *indication*. On l'appelle aussi *Kalitsah*, ou plutôt *Chalitsa*, c'est-à-dire en hébreu *la délivrance, le salut;* d'où vient le nom grec de *Callisto*. Enfin, elle fut appellée *dobé*, qui veut dire en hébreu *parlant*, parcequ'en effet cette constellation étoit parlante pour des navigateurs (Buxtorf. *Lexicon hebr.* 128, 134 et 626). Ce mot *dobé* produisit ensuite une équivoque, parcequ'en hébreu on appelle aussi *dobé* un ours : les Phéniciens ne communiquerent le nom de cette constellation que dans ce dernier sens, absolument étranger à sa figure et à son usage ; cependant le nom d'*ourse* lui est resté : bien des métamorphoses, embellies par les poëtes, n'eurent peut-être d'autre origine qu'un double sens (Spect. de la nat. IV. 317). Au reste, ce n'est là qu'une conjecture, elle explique au moins les différens noms que cette constellation a portés dans la Grece, et dont nous parlerons dans le troisieme livre ; mais M. l'Abbé Barthélemy trouve que cette conjecture est aussi peu fondée que la plupart de celles qu'on trouve dans l'*Histoire du ciel*, ouvrage du même auteur, et je vois que les savans sont du même avis à ce sujet.

286. Goguet croit que l'on donna à cette constellation le nom d'*ourse*, parcequ'elle paroissoit du côté du nord, et qu'on savoit que les ours habitent principalement dans les pays septentrionaux : c'est encore une conjecture, mais elle est très vraisemblable.

287. On dut s'appercevoir bientôt que l'observation de la grande ourse n'avoit pas assez de précision pour indiquer le nord, parceque cette constellation occupoit un très grand espace dans le ciel, et faisoit un très grand tour en 24 heures, en sorte qu'elle exposoit les pilotes à s'écarter beaucoup de leur véritable route, si sur la fin de la nuit ils l'avoient supposée dans la même situation qu'au commencement. On remarqua une autre constellation, moins brillante, à la

vérité, que la grande ourse, mais d'une forme presque semblable, occupant un moindre champ, et variant moins dans sa situation ; on lui donna (sans doute par comparaison avec l'autre) le nom de *petite ourse :* mais les trois étoiles qui forment la queue de celle-ci, étant relevées en ligne courbe, et imitant la queue d'un chien plutôt que celle d'un ours, elle fut aussi appellée Κυνός ὄρα, *cynosure,* ou *queue de chien,* comme l'observe Didyme (a) *sur le vers* 487 *du XVIII*e *livre de l'Iliade.*

288. Depuis long-temps c'est la derniere étoile de la queue de la petite ourse qui est pour nous l'étoile polaire, c'est-à-dire qui paroît avoir moins de mouvement diurne que toutes les étoiles remarquables qui approchent du pole (3, 618). Ceux qui navigent dans la méditerranée ont les Alpes au nord, et voient l'étoile polaire sur ces montagnes, ou *Trà monti,* d'où est venu le nom de *Tramontane,* et le proverbe d'un homme qui perd la tramontane quand il ne sait plus où il en est.

289. L'usage de naviger par le moyen des étoiles avoit aussi lieu parmi les Grecs vers le temps du siege de Troie; Homere, en parlant de la navigation d'Ulysse, nous le représente comme observant les Pléïades, le Bouvier, Orion, l'Ourse (Odyss. V. vers. 272). La connoissance des étoiles circompolaires fut ce qui rendit les navigations des Grecs plus hardies et plus heureuses. Avant que Thalès de Milet, qui avoit appris des Phéniciens l'usage des étoiles boréales, l'eût communiqué à la Grece environ 600 ans avant J. C. (297), les Grecs n'avoient qu'un commerce borné et une navigation timide; ils navigeoient terre-à-terre, sans s'écarter des côtes, et n'entreprenoient aucun voyage de long cours. On voit, dans le IIIe livre de l'Odyssée, combien il falloit aux héros de la Grece de préparatifs, de délibérations, pour traverser la mer Egée. Virgile, toujours attentif au costume, fait ranger toutes les côtes de Grece et de Sicile à la flotte troyenne, sans la conduire en haute mer, pour se conformer aux pratiques de ces premiers temps : après l'avoir menée au bout de l'Italie, il lui fait faire le long circuit de la Sicile, plutôt que de la conduire aux bouches du Tibre par le détroit de Messine ; on redoutoit encore alors la rencontre de Charybde et de Scylla, qui, du temps de Virgile, n'épouvantoient plus personne.

290. Mais rien ne fit plus de bruit avant le siege de Troie, que

(a) Didyme étoit un grammairien d'Alexandrie, qui vivoit 45 ans avant J. C., et à qui l'on attribue des notes sur Homere; elles sont en grec, et n'ont point été traduites. L'Homere de Didyme a été imprimé à Leyde en 2 vol. in-4°. en 1655 et 1656, avec une traduction latine du texte d'Homere.

l'expédition des Argonautes, c'est-à-dire le trajet de la Propontide, qui est aujourd'hui la mer de Marmara, entre le détroit des Dardanelles et celui de Constantinople et du Pont Euxin (actuellement la mer noire). On regarda ce voyage comme un exploit merveilleux : les dieux mêmes passerent pour avoir été frappés de la hardiesse de l'entreprise; et l'on plaça dans le ciel ce vaisseau mémorable, qui avoit été depuis Iolchos, ville située au fond du golfe de Thessalie, où l'on a bâti depuis la ville de Démétriade, jusqu'à l'embouchure du Phase, voyage que font actuellement toutes les barques de Turquie. (*Voyez* M. Cassini, *Origine de l'Astronomie*, 1693, p. 6). Au reste, M. Dupuis ne regarde ce voyage que comme une allégorie de la constellation du Belier (594).

291. Tandis que les Grecs étoient si peu instruits dans la science des astres, et si timides dans leurs navigations, les Phéniciens avoient formé sur les côtes de Syrie un état opulent : on retrouve des vestiges de leurs colonies, et des noms propres tirés de leur langue sur les trois côtes de la Sicile (Voyez *le Chanaan de* Sam. Bochart), dans les principales îles de la méditerranée, le long des côtes de Barbarie, en Espagne, où étoient les côtes de Tarsis. Ils s'établirent sur les côtes d'Afrique et d'Asie, par le golfe arabique, qu'on nommoit dès-lors *mer iduméenne*, ou *mer rouge*, parceque les Iduméens, qui en étoient voisins, tiroient leur nom et leur origine d'*Esaü*, qui a porté le surnom d'*Edom* ou *rouge* : il y avoit des ports dans la mer rouge où les Phéniciens avoient la liberté du commerce.

292. Ce furent les pilotes d'Hiram, roi de Tyr, qui, environ 1000 ans avant J. C., et lorsque les Grecs étoient encore novices dans la navigation, l'enseignerent aux Hébreux. Salomon, devenu, par les conquêtes de son pere, maître de l'Idumée et du fond de la mer rouge, sentit (comme l'ont toujours fait les plus grands politiques) la nécessité d'une marine; c'étoit le seul moyen de bannir l'oisiveté de ses états, et d'y ramener l'opulence. Il établit les ports d'Elath et d'Esiongaber sur la mer rouge : les Hébreux et les Tyriens alloient ensemble en Ophir, que l'on croit être aujourd'hui la côte de Sofala; ils en rapportoient de l'or, de l'argent, de l'ivoire et des animaux singuliers. Ils allerent ensuite à Tarsis en Espagne : mais ils employoient trois ans à faire ce voyage; du moins on croit qu'ils firent le tour de l'Afrique vers l'an 610 avant notre ere, par ordre du roi d'Egypte (Hérod. liv. IV. n. 42), et doublerent le cap de Bonne-Espérance, qui fut ensuite oublié pendant 2000 ans. Cependant Hérodote, qui raconte cette expédition avec assez de détail, avoue qu'il n'y croyoit pas (Hérod. liv. IV. n° 42. *Reg. III.* 9 et 10. *Paralip.*

II. 8. Spect. de la Nature, tom. IV. p. 326. M. Goguet, t. III. p. 132, in-4°). C'est ainsi que les premieres connoissances de l'astronomie furent les premieres sources du commerce et de l'industrie des nations, de l'activité, de la perfection, de la science, de la philosophie, et, par une suite naturelle, de l'humanité, de la sociabilité et du bonheur des hommes.

ASTRONOMIE DES GRECS.

293. Quelque médiocre que fût l'astronomie des Egyptiens 600 ans avant J. C., les Grecs en savoient encore beaucoup moins qu'eux: personne dans la Grece n'avoit songé à observer les mouvemens célestes, et leurs auteurs en conviennent. Platon attribue aux barbares, c'est-à-dire aux étrangers, toute la philosophie des Grecs, comme l'observe S. Clément d'Alexandrie (*Stromatum I.* 15, *p.* 355); il remarque encore que Pythagore étoit Tyrrhénien, Antisthene Phrygien, Thalès Phénicien, qu'Orphée étoit de Thrace, et Homere Egyptien, suivant le plus grand nombre (πλεῖστοι) : tout annonce l'antériorité des Africains et des Asiatiques sur les Grecs.

294. Homere ne parle que de quelques constellations, telles que les Hyades (Odyss. V. v. 471), les Pléïades, Orion, le Bouvier, l'Ourse (284); Ulysse s'en servoit pour conduire son vaisseau (*Odyss. V.* 272). Hésiode, qu'on croit avoir vécu environ 950 ans avant notre ere, rapporte au lever et au coucher héliaque de quelques constellations les travaux annuels de la campagne; ce qui fait voir qu'alors les laboureurs, n'ayant point de calendrier, se servoient des astres pour régler l'agriculture, et que les poëtes en parloient à leur imitation. Hésiode cite les Pléïades, Arcturus, Sirius, Orion, les Hyades : il remarqua, par exemple, dans son astrologie, que le coucher des Pléïades arrivoit le matin au temps de l'équinoxe d'automne (Pline, XVIII. 25): mais, comme le remarque Platon, « de semblables connoissances ne suffisoient pas pour former des astronomes; « il auroit fallu connoître les huit orbes célestes, savoir comment « ceux des sept planetes sont placés sous le huitieme ciel, et dans « quel ordre ils sont parcourus..... Toutes ces connoissances sont « difficiles à acquérir, il faut s'y être préparé dès l'enfance par des « études convenables et par un travail assidu (*Epinomis*, p. 623, « édit. de 1548).

295. Thalès de Milet, que plusieurs auteurs ont dit être Phénicien, naquit environ 640 ans avant J. C., dans un temps où les Grecs n'avoient encore aucune astronomie planétaire. Diogene Laërce

(*liv. I. p. 6, édit. de* 1594), d'après Eudeme, qui avoit fait l'histoire de l'astronomie, nous apprend que Thalès fut le premier des Grecs qui détermina la course du soleil d'un solstice à l'autre, et qui régla la division de l'année ; il voyagea en Egypte étant déja avancé en âge, et revint à Milet, où il s'occupa de l'étude des mathématiques et des causes naturelles : il instruisoit les autres avec plaisir et avec soin, et il fut mis au nombre des sept sages de la Grece. Plutarque parle assez au long de sa philosophie ; on peut voir aussi le dictionnaire de Bayle au mot *Thalès*. Ajoutons pour la gloire de ce philosophe, qu'il fut utile à sa patrie, même dans l'ordre politique, par sa sagesse et ses conseils.

Thalès fut le premier qui apprit aux Grecs la cause des éclipses (Plut. *de plac. Phil.* liv. II. chap. 24) ; il connoissoit la rondeur de la terre ; il distinguoit les zones de la terre par le moyen des tropiques et des cercles polaires ; il parloit du cercle oblique ou zodiaque, du méridien qui coupe tous ces cercles en s'étendant du nord au sud ; et de la grandeur du diametre apparent du soleil.

296. Hérodote (*liv. I. n.* 74), Cicéron (*de Divin.* 1), Pline (*II.* 12), assurent que Thalès avoit prédit aux Ioniens une éclipse totale de soleil qui arriva pendant la guerre des Lydiens et des Medes ; Riccioli et Newton croient que cette éclipse fut celle du mois de mai 585 ans avant J. C. M. Chasseboeuf croit que ce fut celle de l'an 621. Suivant Bayer dans les Mémoires de Pétersbourg, t. III, et Costard dans les Transactions philosophiques de 1753, ce fut celle du 18 mai 603, à 8 heures du matin. Costard a donné la route de l'ombre en Asie pour ce jour-là ; mais on ne sait pas précisément le lieu de la bataille qui se donna le jour de cette éclipse. La maniere dont Hérodote raconte cette prédiction est si vague, qu'on a peine à croire qu'elle ait réellement été faite (*Mém.* 1756, p. 78). S'il étoit vrai que Thalès eût prédit une éclipse du soleil, ce ne pourroit être que par le moyen de la période générale de 18 ans (303, 1501), dont il auroit eu connoissance par les Egyptiens ou les Caldéens ; car on n'étoit pas encore au point de pouvoir prédire les éclipses par un calcul exact du mouvement de la lune (*Voyez* Gassendi *dans la vie de* Tycho-Brahé).

297. La grande ourse est citée dans deux endroits d'Homere, sous le nom d'*Arctos* et de chariot (284) ; mais il ne parle point de la petite ourse, comme l'observe Strabon (p. 6). Hyginus dit que ce fut Thalès qui le premier donna le nom d'*Arctos* a la petite ourse (Hyg. *Poet. Astron. liv. II. chap.* 3) ; cet auteur dit qu'elle s'appella aussi *Phénice*, parceque Thalès étoit d'origine phénicienne, au rap-

port d'Hérodote : il est plus probable que ce nom étoit ancien, et venoit des navigateurs phéniciens.

298. On dit aussi que Thalès fut le premier qui se servit du mot Τροπαὶ, ou qui parla des tropiques, en apprenant aux Grecs la véritable cause du changement des saisons, tirée de l'obliquité de l'écliptique ; cependant Hésiode se sert du mot Τροπαὶ, d'où Costard est tenté de croire qu'Hésiode étoit moins ancien que Thalès, qui vivoit 600 ans avant J. C. (*Hist. of Astron. p.* 90). Il est tenté de dire la même chose d'Homere, qui se sert de la même expression (*Odyss. XV.* 403). Il me semble qu'une pareille preuve ne suffit pas pour contredire l'opinion générale, qui place ces poëtes 900 ans avant J. C. Le mot de Τροπαὶ ne signifie dans Homere que la conversion, le retour ou le changement du soleil; Didyme ajoute à cette occasion que dans une île syrienne, au-dessus d'Ortygie, il y avoit un antre du soleil, qui faisoit connoître les conversions de cet astre, peut-être comme le puits de Syene, dont il est parlé dans Strabon (320). On peut voir des détails sur Thalès dans l'Histoire de la Philosophie par Stanley.

299. L'année des Grecs, aussi-bien que celle des Egyptiens, avoit été originairement de 354 jours. Elle étoit encore de 360 du temps de Solon (Marsham, p. 360), ou même long-temps après, et 300 ans avant J. C. (254). Ces années étoient formées de douze mois lunaires de 30 jours chacun; en sorte que l'année qui en résultoit n'étoit ni solaire, ni lunaire; tantôt on retranchoit un jour du mois, et tantôt deux (*Cic. in Verrem, II. n.* 129) : il arrivoit d'ailleurs qu'après un certain temps les douze mois lunaires ne répondoient pas aux quatre saisons de l'année; les Grecs en ajoutoient un treizieme à chaque troisieme année (Hérod. *liv. II. n.* 4); mais comme leurs années par-là devenoient trop longues au bout de huit ans, ils omettoient, chaque huitieme année, un mois intercalaire : ils avoient encore cette forme bizarre dans leurs années 300 ans avant J. C. quoique déja instruits par leurs voyages en Egypte. A tous égards, ils furent devancés et instruits par les Orientaux ; mais ils reçurent bientôt avec avidité toutes ces connoissances : les Arcadiens furent les seuls qui mépriserent l'astronomie (Luc. *de Astron.* Serv. *in Georg. II.*).

300. A l'égard des planetes, Vénus est la seule dont il soit parlé dans Hésiode et dans Homere, comme dans l'Ecriture (235). Démocrite soupçonnoit qu'il y avoit plusieurs étoiles errantes, mais il n'avoit pas osé en déterminer le nombre (Sen. *Quaest. Nat.* liv. VII. chap. 3); et les Grecs ne connoissoient point encore les mouvemens

des

des cinq planetes, lorsqu'Eudoxe en apporta d'Egypte la premiere connoissance, 380 ans avant l'ere vulgaire. Les Grecs, en voyant Vénus briller tantôt le soir et tantôt le matin, en avoient fait deux planetes différentes, *Hesperos* et *Eosphoros*. On prétend que Pythagore fut le premier qui fit connoître aux Grecs que ces deux astres n'en faisoient qu'un (Stob. *Ecl. Phys. lib. I. p.* 55. Plin. *lib. II. cap.* 8. Diog. Laër. *lib. VIII. sec.* 14, *p.* 499, *édit. de* 1692); mais Phavorinus faisoit honneur de cette découverte à Parménide, qui vivoit environ 50 ans plus tard que Pythagore (Diog. Laër. à la fin de *Parménide, liv. IX. sect.* 23, *p.* 562, *édit. de* 1692).

301. Anaximandre le Milésien fut un des plus grands philosophes de l'école d'Ionie, que la célébrité de Thalès avoit formée. Il naquit 610 ans avant J. C. Diogene Laërce (*lib. II. initiò*) nous apprend qu'il établit à Lacédémone un cadran solaire et un gnomon, dont l'ombre servoit à marquer les équinoxes et les solstices. Pline l'attribue à son disciple Anaximenes (*lib. II. cap.* 76). Strabon (*lib. I. p.* 7) et Diogene Laërce, dans la vie d'Anaximandre, ajoutent qu'il fit le premier la description de la terre et de la mer, et des cartes de géographie, de même qu'une sphere artificielle[a]. Eratosthene le mettoit à la tête des géographes, au rapport de Strabon.

302. Anaximandre mesura avec plus de soin qu'on ne l'avoit encore fait l'obliquité du zodiaque, et passa pour en être l'inventeur (Pline II. 8); ce qui donna lieu de lui attribuer cette invention, est que peut-être il apprit à rapporter les astres sur l'écliptique, au lieu de les rapporter sur l'équateur. Il enseigna le mouvement de la terre

(a) On ne sait pas ce que c'étoit que la sphere d'Atlas, dont parle Diodore de Sicile, ou celle de Musée, dont parlent Diogene Laërce et Sophocle. Dans le Commentaire de Simplicius sur le livre où Aristote parle du ciel, il est fait mention des spheres de Callipus, d'Eudoxe, d'Autolycus, de Sosigenes; Strabon parle de celle de Billarus, que Lucullus emporta après la prise de Sinope, ville du Pont, environ 80 ans avant J. C. Mais on ne sait rien sur la composition de ces spheres. Nous avons parlé de celle d'Archimede, art. 105. A l'égard du globe terrestre artificiel, on en ignore également l'auteur; Strabon, l. 2, p. 116, parle du globe que fit Cratès: les uns croient qu'il étoit contemporain d'Euclide, auteur des Elémens de Géométrie, vers l'an 300 avant J.C. d'autres le placent 150 ans plus tard. Posidonius fit un globe dont il est parlé dans Cicéron, *de Nat. Deor.* l. 2, c. 35. Voyez les réflexions de M. de Castillon sur cette matiere, dans les Mémoires de Berlin, 1779, p. 301. Cicéron, *Tuscul.* I. c. 25 à la fin; Carpus d'Antioche, dans sa préface au liv. VIII des collections de Pappus; Silius *de bello punico*, liv. 24; Eusebe, *Præp. Evang.* XI, 28; Martianus Capella, liv. VI; Lactance, II, 5; Sextus Empiricus, *Adv. Math.* liv. IX; *Adv. Phys.* liv. I; Fabricius, *Bibl. Gr.* liv. III, chap. 22, et liv. IV.

autour du centre du monde, suivant Théon de Smyrne, cité par Eudeme dans son Histoire de l'Astrologie (Vossius, chap. 33, §. 1). Il soutint l'infinité des mondes, ou simultanés ou successifs; ce qui prouve que l'étendue de son imagination n'étoit pas restreinte par les bornes étroites des connoissances de son temps. Il enseignoit que le soleil n'étoit pas moindre que la terre (Diog. Laër. II. 1), et même qu'il étoit 28 fois plus large que la terre, suivant Plutarque (*de plac. Phil. liv. II. chap.* 20 *et* 22). Voyez les recherches sur Anaximandre par l'Abbé de Canaye (Acad. des Inscript. t. X. Hist. p. 21), où il examine avec soin en quoi pouvoit consister le gnomon d'Anaximandre.

303. Après Anaximandre, nous voyons son disciple *Anaximenes*, et ensuite *Anaxagore*, disciple d'Anaximenes, se distinguer par leurs connoissances et leur amour pour l'astronomie (Diog. Laër. I. Eusebe, liv. X. chap. 14, p. 504, liv. XIV. chap. 14, p. 750).

On en jugera par cette réponse d'Anaxagore, digne de l'enthousiasme que produisoit en lui le spectacle de l'univers; il avoit totalement renoncé aux affaires, pour ne s'occuper que de l'étude; on lui demanda s'il étoit indifférent pour sa patrie : *Non*, répondit-il, *je m'en occupe sans cesse*, en montrant le ciel; *je crois n'être au monde que pour observer le soleil, la lune et tout le ciel* (Diog. Laër. liv. II. n° 10. Dictionnaire de Bayle, au mot *Anaxagoras*).

Anaxagore, qui enseignoit la philosophie à Athenes vers l'an 480 avant J. C., prédit aussi la grande éclipse du soleil dont parle Thucydide, arrivée la premiere année de la guerre du Péloponnese, l'an 431; il pouvoit le faire par le moyen de la période de 18 ans et 10 jours, ou $6585^j 7^h 43'$ (1425, 1501). C'est 11 jours lorsqu'il n'y a que 4 bissextiles, ou quand on commence par une année qui suit la bissextile. Supposons qu'il eût observé une éclipse l'an 485, le 1 juillet à 6 heures, en ajoutant trois périodes ou 54 ans et 33 jours [a], en tenant compte de 13 bissextiles; il auroit trouvé le 3 août 431 à 5 heures. Suivant les tables, le temps moyen de cette éclipse devoit être à $4^h 55'$ (Costard, p. 95). Il auroit pu se tromper de beaucoup sur la grandeur de cette éclipse, en la prédisant d'une maniere aussi vague : la période de 521 ans est plus exacte; mais elle n'étoit pas connue à cette époque.

304. PYTHAGORE fut un des Grecs les plus célebres dans la connoissance et l'étude du ciel : il naquit environ 540 ans avant J. C.

(a) Je prends trois périodes pour avoir à-peu-près la même heure, afin que l'effet de la parallaxe soit à-peu près le même.

On croit qu'il fut le premier qui parla de l'obliquité de l'écliptique, et de l'angle que ce cercle fait avec l'équateur ; mais Diodore de Sicile dit qu'Œnopides de Chio l'avoit appris des Egyptiens, et il est suivi en cela par Plutarque et Stobée, quoique Pline (II. 8) attribue cette découverte à Anaximandre : c'étoit bien, suivant son expression, avoir ouvert les portes de l'astronomie, *rerum fores aperuisse*. Parmi les choses remarquables que Pythagore enseignoit à ses disciples, il leur disoit que le feu occupoit le centre du monde ; on croit qu'il vouloit dire que le soleil étoit placé au centre du systême planétaire, et que la terre tournoit autour de lui comme les autres planetes ; car c'est ainsi que l'explique Plutarque dans la vie de Numa : il enseignoit aussi que chaque étoile étoit un monde, et que ces mondes étoient dispersés dans un espace éthéré d'une étendue infinie (276, 3376). Voyez, au sujet de Pythagore, le Dictionnaire de Bayle.

305. DÉMOCRITE succéda à Anaxagore ; ce philosophe, né vers l'an 470 avant J. C., est appellé par Séneque le plus subtil de tous les philosophes (*Quaest. Nat. VII.* 8). Il enseignoit que dans la lune il y avoit des montagnes comme sur la terre (Plut. II. 25) ; que la voie lactée étoit un amas immense d'étoiles (III. 1) ; qu'il devoit y avoir une infinité de mondes dans un espace infini (II. 1). Sa doctrine sur la formation des corps organisés par les atomes est expliquée aussi dans Plutarque, *adversùs Colotem*. Il disoit que la terre s'étoit condensée depuis sa formation ; qu'elle étoit suspendue et en équilibre, n'ayant aucune raison pour aller plutôt d'un côté que de l'autre (*Plut. de Plac. Phil. III.* 13 et 15). Il nioit la Providence, aussi-bien qu'Epicure (II. 3).

306. PHILOLAÜS de Crotone, disciple de Pythagore et d'Archytas de Tarente, est un des Pythagoriciens les plus célebres dans l'astronomie, pour avoir établi, plus précisément qu'aucun autre Pythagoricien, le mouvement de la terre ; il vivoit environ 450 ans avant J.C. Etant retiré à Héraclée, il y composa trois livres de physique, dont Platon fit tant de cas qu'il les acheta 10000 deniers, ou près de 10000 livres de France (Aulu-Gelle, III. 17) ; cependant Diogene Laërce paroît désigner plutôt des livres de Pythagore possédés par Philolaüs. Plutarque (*de Plac. Phil. III.* 11) nous apprend que Philolaüs plaçoit le feu au centre de l'univers, et que, selon lui, la terre que nous habitons, et celle qui lui est opposée et que nous ne voyons pas (ἀντίχθονα), tournoit dans un sens contraire ; d'autres disent qu'il enseignoit le mouvement de la terre *selon le premier cercle*, c'est-à-dire le mouvement diurne, et son mouvement dans un orbe circulaire

et oblique autour du soleil : opinion qui étoit propre aux Pythagoriciens, comme le témoigne Aristote en la réfutant fort au long (*De Cœlo, II.* 13, *initio*).

307. Philolaüs fut suivi par Nicétas [a] de Syracuse, qui soutint spécialement la rotation diurne de la terre autour de son axe, en sorte qu'il a été regardé comme le premier auteur de cette partie du systême de Copernic : voici ce qu'en dit Cicéron : « Nicétas, au rapport « de Théophraste, croit que le soleil, la lune, les étoiles et tout le « ciel ne tournent point autour de la terre, mais que la terre seule, « tournant sur son axe avec une grande vîtesse, produit le même « effet que si la terre étoit immobile et le ciel entraîné autour d'elle. « Quelques uns pensent que Platon dans son Timée est du même « sentiment, quoiqu'il ne se soit pas expliqué aussi clairement ». (*Quaest. Acad. IV. n.* 123).

308. Nous observerons à ce sujet que Platon avoit d'abord été de l'opinion commune ; ce qui paroît dans plusieurs endroits de ses ouvrages (*Theætetus,* vers la fin, *de legibus, lib. VII.*) : mais plus avancé en âge, on dit qu'il connut mieux la physique de l'univers, et qu'il adopta le sentiment des Pythagoriciens sur le mouvement de la terre ; c'est le témoignage que lui rendent Cicéron (*Acad. Qu. II.* 123) et Plutarque dans la vie de Numa (p. 67). Cependant Plutarque même (*de Plac. Phil. II.* 15) lui attribue un systême différent, et Riccioli observe qu'il n'y a rien dans ses ouvrages qui soit favorable à ce systême (*Almag.* t. II. p. 292).

L'idée de Philolaüs fut suivie dans la suite par Aristarque de Samos (318, 1075, 1093) ; mais Philolaüs est regardé comme l'auteur de ce systême par *Boulliaud,* qui ayant composé son grand ouvrage d'astronomie dans les mêmes principes, l'a intitulé, *Astronomia Philolaïca,* en 1645.

309. On compte sur-tout parmi les astronomes pythagoriciens, *Eudoxe* de Cnide, ami de Platon, né 421 ans avant notre ere, et mort l'an 368. Cicéron dit qu'on peut le regarder comme le prince des astronomes, et cela au jugement des hommes les plus savans (*de Divinat. II.* 87). Sextus Empiricus cite Eudoxe avec Hipparque, c'est-à-dire avec le plus grand astronome de la Grece (*Advers. Mathem. lib. V. initio*). Cependant, en voyant combien la sphere d'Eudoxe, ou la situation des cercles de la sphere par rapport aux étoiles, qu'on lui attribue, est différente de celle qui devoit avoir lieu de son temps, on a sujet de croire qu'Eudoxe n'observa presque

(a) Il y a des auteurs qui écrivent Icétas, d'autres Hicétas.

point lui-même, et n'écrivit que sur le témoignage d'autrui, ou d'après les Egyptiens, chez lesquels il avoit été pour apprendre l'astronomie (280), comme le racontent Cicéron, Strabon et Diogene Laërce. Séneque dit aussi qu'Eudoxe rapporta le premier de l'Egypte la connoissance des mouvemens planétaires (*Quaest. Natur. VII.* 3). Vitruve lui attribue l'invention de l'*araignée*, espece de cadran solaire : *Arachnen Eudoxus astrologus : nonnulli dicunt Apollonium* (IX. 9, *initio*). Hipparque, l'un des plus grands astronomes dont les observations nous soient parvenues, cite quelquefois Eudoxe avec éloge : Aratus, dont le poëme sur les phénomenes célestes a eu tant de célébrité, n'avoit travaillé que d'après les ouvrages d'Eudoxe.

Nous ne devons pas oublier de remarquer, à la gloire d'Eudoxe, qu'il étoit opposé à l'astrologie judiciaire, et défendoit de croire aux Caldéens, dans les prédictions qu'ils faisoient sur les événemens de la vie.

310. Nous avons dit qu'il paroissoit qu'Eudoxe n'étoit point observateur; cependant Pétrone[a], Strabon et Ptolémée disent formellement qu'il s'étoit appliqué aux observations astronomiques : mais on verra (1619) qu'il décrivit une sphere plus ancienne, qui se rapporte à 1400 ans avant notre ere. Pour peu qu'il eût observé les étoiles, auroit-il pu ignorer que la sphere des étoiles étoit changée de près de 15°, et que toutes les constellations étoient plus avancées de la moitié d'un signe, qu'il ne le disoit lui-même dans ses écrits? Il est donc bien constant qu'Eudoxe n'avoit presque point observé les astres, malgré toute la célébrité qu'il a eue dans l'astronomie.

On peut voir, au sujet d'Eudoxe et des plus anciens astronomes grecs, Fabricius (liv. III. chap. 5, ou tom. II. p. 79). A la page 509, il parle des astrologues grecs qui n'ont point été imprimés; et à la page 564, il donne le catalogue de tous les anciens mathématiciens dont les écrits nous sont restés.

311. Il paroît constant, par l'aveu de toute l'antiquité, qu'avant les voyages de Platon et d'Eudoxe en Egypte, vers l'an 370, les Grecs n'avoient aucune astronomie; ils ignoroient la véritable durée de l'année (299)[b], ne connoissoient point les planetes (300), n'avoient aucune idée des éclipses, et ne concevoient que d'une maniere fort confuse les révolutions et les mouvemens des corps célestes. Hérodote

(a) *Eudoxus quidem in cacumine excelsissimi montis consenuit ut astrorum cœlique motus deprehenderet (Petronii Satyricon, cap.* 48).

(b) Cependant on connoissoit le cycle lunaire (1558) environ 430 ans avant J. C. quoiqu'on ne connût pas bien séparément les révolutions du soleil et de la lune.

ne pouvoit s'empêcher de rire de ceux qui donnoient à la terre et à l'océan une figure ronde, et prétendoient, ainsi qu'Homere, que l'océan coule autour de notre continent et environne la terre (liv. II. n° 21 et 23; IV. n° 8 et 36). On peut juger par-là de l'ignorance des Grecs 400 ans avant J. C.

Si jusqu'alors l'astronomie avoit fait des progrès si lents, on doit principalement l'attribuer à la difficulté des calculs; les opérations arithmétiques ne s'exécutoient que par le moyen de petites pierres qu'on arrangeoit sur une table, ou de nœuds que l'on faisoit à une corde; pour écrire les résultats de ces calculs, on n'avoit pas d'autres signes numériques que les lettres de l'alphabet, qui ne formoient point un système de numération approchant de ceux qu'on a eus depuis. Il seroit incompréhensible qu'avec un pareil secours on eût pu aller plus loin ou plus vîte qu'on ne l'avoit fait réellement dans les siecles dont nous venons de parler (*Voyez* M. Goguet, t. I. p. 211, in-4°).

312. Pythéas vécut au siecle d'Alexandre le Grand, environ 320 ans avant notre ere (Voyez le Dictionnaire de Bayle); il est connu par l'observation qu'il fit du solstice d'été à Marseille, suivant Cléomedes (liv. I. chap. 7), et Hipparque cité par Strabon (pag. 175). (Voyez l'art. 72).

Nous ne parlerons point ici d'Aristote; assez d'écrivains ont célébré ses ouvrages, et il paroît avoir été fort peu avancé dans l'astronomie (Voyez Bayle au mot *Aristote*).

Révolution arrivée dans l'astronomie 300 ans avant notre ere.

313. Les sciences n'éprouvent jamais de révolution plus générale et plus prompte, que quand un monarque puissant les aime et les protege : c'est ce qui arriva en Egypte, sur-tout lorsque Ptolémée Philadelphe succéda à Ptolémée fils de Lagus, vers l'an 283. Tout ce qu'on savoit alors d'astronomie étoit dû aux cérémonies religieuses des prêtres, aux besoins de la campagne, à l'oisiveté des bergers, et aux conjectures ingénieuses des Grecs : il falloit une suite de recherches, d'observations, de combinaisons et de calculs, pour asseoir des théories, et développer les particularités de chaque mouvement: on n'en avoit point encore; et c'est ici l'époque où commence la véritable astronomie.

314. Ptolémée Philadelphe, prince instruit dans les sciences, et protecteur déclaré de ceux qui les cultivoient, attira dans sa capitale

des savans, tant de la Grèce que d'ailleurs; il les logea dans son palais, leur assigna une subsistance honorable, et leur procura les moyens de travailler avec succès : le *Museum* ou college d'Alexandrie est célébré dans Strabon (*liv. XVII. p.* 793). L'émulation qui s'éleva pour lors en Egypte, duroit encore au temps de l'invasion des Sarrasins, l'an 634 de J. C. (347), quoique les sciences y eussent beaucoup déchu, même dès le temps de Strabon (280).

315. Les premiers Grecs qui cultiverent l'astronomie à Alexandrie, furent TIMOCHARÈS et ARISTYLLE. Ptolémée, dans son Almageste, assure qu'Hipparque avoit employé leurs observations, quoiqu'imparfaites, et avoit reconnu par leur moyen le mouvement des étoiles en longitude (Ptol. VII. 1, 2, 3 et 13). Ptolémée lui-même cite plusieurs de leurs observations : la plus ancienne est de l'année 294 avant l'ere vulgaire. Timocharès vit le bord boréal de la lune toucher l'étoile boréale au front du scorpion : cette observation est une des meilleures que nous ayons pour connoître le mouvement qu'ont eu les étoiles fixes. Je m'en suis servi avec avantage dans un mémoire, où j'ai établi, tant par la théorie que par les observations, le changement des étoiles en latitude (*Mém. Ac.* 1758).

316. ARATUS, célebre par son poëme grec intitulé, Φαινόμενα, *les Phénomenes*, vivoit à-peu-près 270 ans avant J. C. à la cour d'*Antigone Gonàtas*, roi de Macédoine, pour lequel il composa cet ouvrage. Aratus décrit les figures des constellations, leurs situations dans la sphere, l'origine des noms qu'elles portoient en Grece et en Egypte, les fables qui y avoient donné lieu, le lever et le coucher des étoiles, d'après les livres d'Eudoxe dont nous avons parlé, et il indique la maniere de reconnoître les constellations par leur situation respective, comme nous le ferons dans le livre suivant.

317. Le poëme d'Aratus fut commenté et traduit en latin par plusieurs auteurs, dont on trouve le catalogue dans le P. Pétau (*Uranologium, part. I. p.* 148), et dans Vossius; mais nous ne devons pas omettre *Cicéron* et *Germanicus* César, qui en firent l'un et l'autre des traductions latines : il nous reste un fragment de celle de Cicéron. On ne sauroit faire de l'ouvrage un plus brillant éloge qu'en citant de pareils traducteurs. Ovide parle d'Aratus avec admiration :

Cum sole et luna semper Aratus eris.

Et S. Paul même le citoit aux Athéniens, Act. XVII. 28. On trouve sa vie dans le P. Pétau (*Uranologium*, p. 148), et dans Fabricius (t. II. p. 451). M. Pingré a donné la traduction d'Aratus à la suite de celle de Manilius, en 1786.

318. Aristarque de Samos, qui vivoit dans le même temps, environ 264 ans avant J. C., est cité par Archimede et par Stobée (p. 56), comme ayant été l'un des premiers défenseurs du sentiment de Philolaüs sur le mouvement de la terre. On lit, à la vérité, dans Plutarque tout le contraire; savoir, qu'il accusoit Cléante le Samien, qui enseignoit le mouvement de la terre, comme s'il eût bouleversé l'univers et renversé l'autel de Vesta (Plut. *de fac. in orbe lunae*); mais il paroît que c'est une faute (Weidler, p. 128). Roberval a fait un livre sur le systême du monde, sous le nom d'Aristarque. Ce philosophe est cité comme auteur d'un grand nombre d'ouvrages; Vitruve le met au premier rang des inventeurs (I. 1, 9), et Ptolémée rapporte une observation du solstice faite par lui. Il ne nous est resté d'Aristarque qu'un livre sur les distances et les grandeurs du soleil et de la lune, conservé par Pappus (*Mathem. coll. liv. VI.*), et publié en 1572. Aristarque imagina en effet une méthode pour trouver la distance du soleil (1706). Il fut un des premiers qui appliquerent la géométrie à l'astronomie. (Voyez Fabricius, *Bibliot. Gr.* tom. II. p. 89, et le Dictionnaire de Bayle). *Apollonius Peryclus*, géometre célebre de ce temps-là, vivoit à Alexandrie, et il soutenoit le mouvement des planetes autour du soleil (406).

319. Eratosthene, né à Cyrene 276 ans avant J. C., fut appellé d'Athenes à Alexandrie par Ptolémée Evergete. Il fut mis à la tête de la bibliotheque royale d'Alexandrie, dont il prit soin jusqu'à l'âge de 80 ans; ayant alors perdu les yeux, il conçut un si grand dégoût de la vie, qu'il se laissa mourir de faim, du moins au rapport de Suidas. Eratosthene est célebre dans l'antiquité par un grand nombre de belles connoissances; mais l'astronomie lui eut sur-tout les plus grandes obligations : il engagea Ptolémée Evergete à faire élever, dans le portique d'Alexandrie, une armille de bronze, ou grand cercle évidé, propre à observer les passages du soleil dans l'équateur. Hipparque et Ptolémée s'en servirent dans la suite avec succès. Ptolém. *Almag. liv. I. chap.* 11, *et III. chap.* 2. Boulliaud, *Proleg. p.* 13. Gassendi, *Praef. ad vitam Tych. V.* 378. Flamsteed. *Hist. Cœl. Proleg. p.* 19. Ces trois derniers auteurs ont donné chacun l'histoire abrégée de l'astronomie.

320. Ce fut Eratosthene qui fit aussi les premieres observations pour la mesure de la terre (40). Strabon, dans sa géographie (liv. II. p. 133), nous apprend qu'à Syene le soleil au solstice d'été passoit par le zénit, que toutes les ombres disparoissoient au moment du midi, et qu'il y avoit un puits que le soleil éclairoit dans toute sa profondeur: ainsi cette ville étoit exactement sous le tropique du cancer.

Eratosthene

Ératosthene trouva qu'à Alexandrie il s'en falloit de $7^\circ\frac{1}{5}$ que le soleil n'atteignît le zénit ce jour-là, et il y avoit 5000 stades entre ces deux villes : donc $7^\circ\frac{1}{5}$ de la terre faisoient une longueur de 5000 stades; d'où il suit qu'à proportion les 360° faisoient 250000 stades, ce qui revient à 11408 lieues de 2282 toises chacune, en supposant avec M. le Roy que le stade étoit de 114 de nos toises et $\frac{13}{100}$ de toise. D'un autre côté Pline dit que la circonférence entiere de la terre étoit de 252 mille stades, le stade romain dont il parle ailleurs revient à 95 toises; par-là l'on trouveroit la circonférence de la terre de 10452 lieues, au lieu de 9000 que nous trouvons actuellement (2662). Cependant Fréret trouve que la mesure d'Ératosthene étoit d'accord avec les nôtres, parcequ'il se sert du stade olympique (*Mém. de l'Acad. des Inscript. t. XXV.*). M. d'Anville, dans le tome XXVI, a aussi traité de cette mesure de la terre, ainsi que M. Bailly dans son Histoire de l'Astronomie; nous en parlerons art. 2633. Voyez, au sujet d'Ératosthene, Fabricius, *Bibliot. Gr. lib. III, cap.* 18, *art.* 12, *t. II, p.* 471.

321. HIPPARQUE (ἵππαρχος) parut enfin à Alexandrie vers l'an 160 avant J. C. Il fut le plus intelligent et le plus laborieux astronome dont on nous ait conservé la mémoire, et la véritable astronomie qui nous est parvenue ne commence qu'à lui. Hipparque étoit né à Nicée en Bithynie, ce qui l'a fait appeller par certains auteurs *Hipparchus Bithynus*. Il s'appliqua d'abord à l'astronomie dans l'île de Rhodes; ce qui l'a fait appeller aussi *Hipparchus Rhodius* par quelques auteurs modernes. Riccioli et Gassendi paroissent avoir distingué sans nécessité deux Hipparques, l'un de Bithynie et l'autre de Rhodes : Strabon et Suidas ne parlent que d'Hipparque de Bithynie; et Ptolémée, en citant des observations faites à Rhodes, ne dit point qu'Hipparque fût né à Rhodes. Il est donc probable que le même Hipparque étoit né en Bithynie, et fit des observations dans l'île de Rhodes : il paroît seulement qu'en Bithynie Hipparque ignoroit le mouvement des étoiles, en écrivant son traité sur Eudoxe; mais qu'ayant ensuite observé à Rhodes et à Alexandrie, il découvrit ce mouvement, et composa les autres traités cités par Ptolémée.

322. Hipparque fit un recueil des éclipses de soleil et de lune observées par les Caldéens, et les rapporta à la maniere de compter les mois qui étoit usitée dans la Grece : il paroît que Ptolémée puisa dans ce recueil tout ce qui est rapporté dans son Almageste sur les anciennes éclipses, et ce travail d'Hipparque est encore notre principale ressource pour les moyens mouvemens de la lune. Pline parle aussi de la période de 600 ans (II, 12) à l'occasion d'Hipparque,

en ces termes : *Utriusque syderis cursum in sexcentos annos praecinuisse, et menses gentium diesque et horas, ac situs locorum et vicos populorum, complexus.* Nous en parlerons art. 1570.

Hipparque imagina un moyen pour trouver la distance du soleil à la terre, par l'observation des éclipses de lune (1711).

323. Hipparque observa le premier que les orbes des planetes étoient excentriques (*Ptol. lib. III, cap.* 2 *et* 4), et leurs mouvemens inégaux; il écrivit à ce sujet un traité particulier contre Eudoxe et Calippus. Non seulement il reconnut l'inégalité de la lune, appellée équation de l'orbite, suivant laquelle cette planete va plus vîte dans son périgée et plus lentement dans son apogée (1426), mais il trouva encore le mouvement des nœuds de la lune : il forma des hypotheses et des tables qui représentoient les mouvemens du soleil et de la lune; et il auroit fait la même chose pour les autres planetes, s'il avoit pu avoir un assez grand nombre d'observations. Aussi Ptolémée fait-il cette remarque à l'occasion d'Hipparque: « Le temps « depuis lequel nous avons des observations des planetes rédigées « par écrit, est si court en comparaison de la grandeur d'une telle « entreprise, qu'on ne peut être assuré des prédictions qu'on en « feroit pour un long espace de temps...... ainsi je pense qu'Hip- « parque, amateur du vrai, entreprit, à la vérité, ce travail pour les « mouvemens du soleil et de la lune, en démontrant, autant qu'il « étoit possible, que ces mouvemens étoient réellement circulaires ; « mais il ne l'entreprit pas pour les cinq autres planetes, du moins « autant qu'il paroît par les ouvrages que nous avons pu voir de lui » (liv. IX, chap. 2).

324. Hipparque entreprit aussi un catalogue général des étoiles fixes, et en vint à bout : ce grand ouvrage nous a été heureusement conservé dans l'Almageste de Ptolémée (*liv. VII, chap.* 5). On y trouve les longitudes de 1022 étoiles, avec leur grandeur apparente. Le catalogue d'Hipparque se retrouve en ôtant 2° 40′ de toutes les positions qui sont dans celui de Ptolémée, et il se rapporte à l'année 128 avant J. C., comme on peut le conclure de ce qui est dit dans Ptolémée, p. 159. Celui de Ptolémée est exact pour l'an 63 de J. C., quoiqu'il l'ait fait bien des années après.

Pline s'explique avec admiration sur ce travail d'Hipparque : « Il « apperçut, dit-il, une nouvelle étoile qui s'étoit formée de son « temps ; et ayant observé son mouvement depuis le jour où elle « parut, il fut porté à croire que ces phénomenes pouvoient arriver « plus souvent, et que les étoiles réputées fixes pouvoient avoir un « mouvement : il osa, par une entreprise digne des dieux, donner à

« la postérité le dénombrement du ciel, et en déterminer toutes les « parties, avec des instrumens de son invention, au moyen desquels « il marqua les lieux et les grandeurs des étoiles. Par-là, il dônnoit « les moyens de discerner à l'avenir si les étoiles pouvoient se perdre « et reparoître; si elles changeoient de situation, de grandeur et de « lumiere : c'est ainsi qu'il laissa le ciel en héritage à ceux qui se trou- « veroient dignes d'en profiter » (Pline, II, 26).

325. Hipparque, en comparant ses observations de l'Épi de la Vierge avec celles que Timocharès avoit faites à Alexandrie un siecle auparavant, apperçut le premier que les étoiles changeoient de position, et paroissoient avancer lentement d'occident en orient, par rapport aux points équinoxiaux; c'est la *précession des équinoxes* (915, 2721).

326. Ce fut encore Hipparque qui corrigea l'année calippique, réputée alors de 365 jours $\frac{1}{4}$, et en retrancha la 300^e partie d'un jour, ou 4' 48", ce qui donnoit 365 jours 5^h 55' 12" pour la longueur de l'année, quantité à laquelle Ptolémée, environ trois siecles après, ne trouvoit encore rien à changer, et de laquelle on n'a ôté que 6' après les plus exactes observations des derniers siecles.

327. Hipparque composa aussi un livre sur la mesure de la terre, contre Ératosthene, pour rectifier les mesures de celui-ci, et il ajouta 25000 stades à la circonférence de la terre, trouvée par Ératosthene (320). Nous voyons que Strabon prend parti pour Ératosthene, tandis que Pline applaudit au contraire à la censure d'Hipparque, et l'admire dans cette partie comme dans toutes les autres. (Pline II, c. 108, à la fin).

328. Synésius, ancien auteur, qui a écrit sur l'astrolabe, vers l'an 400, atteste qu'Hipparque avoit dit aussi quelque chose sur les planispheres, c'est-à-dire la maniere de tracer sur un plan la convexité du ciel, sans changer les proportions des cercles, malgré la différence des surfaces : Ptolémée traita dans la suite plus au long cette matiere dans son *Planisphere*. On trouve dans Fabricius un catalogue de tous les ouvrages qui ont été attribués à Hipparque (*Biblioth. Graecae lib. III, cap. 5, art.* 19, *pag.* 94). Voyez aussi Scaliger, dans ses Prolégom. sur Manilius, où il parle de l'ancienne astronomie des Grecs. Il nous reste encore quelques uns de ces ouvrages d'Hipparque, publiés d'abord en grec par *P. Victorinus*, mathématicien de Florence, en 1561, et par le P. *Pétau*, dans son *Uranologium*, qui forme le troisieme volume de l'ouvrage intitulé *Doctrina temporum*.

329. Posidonius doit être aussi compté au nombre des astronomes grecs. C'étoit un philosophe stoïcien, qui jouissoit de la plus grande

réputation, environ 80 ans avant J. C. Il étoit d'Apamée en Syrie (Strabon liv. XVI); il vint ensuite s'établir à Rhodes, où il fit des observations. Ce fut là que Pompée alla le visiter (Pline VII, 30), et eut avec lui, dans le temps qu'il étoit tourmenté de la goutte, cette conversation qu'on trouve dans Cicéron (Tuscul. III, 61). Il vint ensuite à Rome du temps de Marcellus; il eut Cicéron au nombre de ses auditeurs, et il écrivit divers ouvrages, suivant le témoignage de Plutarque. C'est lui dont Pline adopte les opinions sur la distance des planetes à la terre (II, 23); et l'on verra (1707) qu'elles étoient d'une exactitude surprenante. Il est parlé de ce philosophe dans Strabon, liv. XIV, et ailleurs; Burigny a donné sur-tout les détails les plus complets sur la vie et les ouvrages de Posidonius, dans les Mém. de l'Acad. des Inscript. (t. XXIX.)

330. Géminus écrivit, vers l'an 76 avant notre ere, le premier livre qui nous soit parvenu sur les élémens d'astronomie: le P. Pétau nous l'a donné dans son *Uranologium*. Cet auteur parle beaucoup des observations des Caldéens, des périodes lunaires qu'ils avoient déterminées: on voit qu'il n'admettoit pas d'autre système que celui qui a été donné ensuite par Ptolémée, où la terre est supposée immobile au centre du monde.

331. Cléomedes écrivit, vers le commencement de l'ere vulgaire, un ouvrage grec intitulé *Cyclicotheoria*, où il traite de la sphere, des périodes des planetes, de leurs distances, de leurs grandeurs, de leurs éclipses. C'est le plus ancien ouvrage que nous ayons de géographie astronomique. L'auteur avoue lui-même qu'il l'avoit tiré des écrits de Pythagore, d'Ératosthene, d'Hipparque et de Posidonius; ainsi nous n'en parlons qu'à cause de l'ancienneté de cet ouvrage, qui a été comme le fondement de la géographie et de l'astronomie du moyen âge.

332. Vers ce temps-là vivoit Théodose, dont nous avons un ouvrage sur les sphériques, le plus ancien qui nous soit parvenu (Weidler, p. 146; Montucla, I, 281). Pour avoir sur les astronomes grecs tous les détails possibles de la plus vaste érudition, il faut recourir à Fabricius (*Bibliot. Graecae tom. II*), ou à Weidler, qui a fait très grand usage du livre de Fabricius: on peut consulter aussi Scaliger, dans ses prolégomenes sur Manilius, Vossius *de Sc. Mat.* le P. Pétau, *Uranologium*.

333. Les Romains, occupés de l'art militaire, cultiverent peu les sciences. Le sénatus-consulte de l'an 52, par lequel les mathématiciens furent chassés de l'Italie, renouvellé par Domitien, l'an 83, dut éloigner encore le goût des mathématiques. Nous n'y voyons d'autre as-

tronome célebre que Ménélaüs, qui vivoit à Rome au commencement du regne de Trajan, l'an 98 (Pétau, liv. XI, c. 23); il détermina les longitudes de plusieurs étoiles, par le moyen des conjonctions de la lune : il en est parlé dans Ptolémée, VII, 3.

334. PTOLÉMÉE [a] est le seul de tous les anciens astronomes dont il nous soit resté un ouvrage important : c'est de lui que nous sommes obligés d'emprunter toutes les observations anciennes, sur lesquelles est fondée la recherche des moyens mouvemens des planetes; et nous en parlerons continuellement dans le cours de notre astronomie. Cet auteur est appellé, dans les anciens, *Claudius Ptolemaeus Pelusiensis*, parcequ'il étoit né à Péluse en Égypte. Plusieurs auteurs ont avancé, mais sans preuve, qu'il étoit de la famille des rois d'Égypte. Nous ne rapporterons point le portrait détaillé qu'on a fait de sa personne d'après une ancienne tradition conservée chez les Arabes, et retrouvée dans quelques uns de leurs manuscrits : elle paroît sans fondement. (*Voyez* Gassendi, *dans la vie de Peiresc.*)

335. Ptolémée parle d'une éclipse de lune qu'il avoit observée la neuvieme année d'Adrien, c'est-à-dire l'an 125; et il nous apprend ailleurs qu'il avoit fait la plupart de ses observations sur les étoiles fixes, la seconde année du regne d'Antonin le Pieux, c'est-à-dire l'an 139 (*liv. IV*, c. 9; *et liv. VII*, c. 2.). Les travaux de Ptolémée se rapportent à l'intervalle de temps qu'il y eut entre les années 125 et 141; nous ne voyons de lui aucune observation postérieure.

336. Le grand ouvrage de Ptolémée, auquel nous renverrons si souvent, a pour titre en grec, Μεγάλη Σύνταξις, en latin *Magna Constructio*, et il est divisé en treize livres. Vers l'an 827, cet ouvrage fut traduit du grec en arabe, sous les ordres du calife Almamon, qui régnoit à Bagdad (350). On l'appella *Almageste*, du mot Μέγιστον, qui signifie *très grand*. Cette version passe pour être moins défectueuse que les autres par rapport aux nombres (Gesner, *Biblioth. t. II, l. VIII;* Scaliger, *Emend. Temp. p.* 394).

337. L'empereur Frédéric II fit traduire l'Almageste en latin (394). On sait aussi que, vers l'an 1350, Girard de Crémone en fit une traduction à Tolede : Weidler dit l'avoir vue en manuscrit dans une bibliotheque de Nuremberg. Il y en a une autre traduction latine dans la bibliotheque d'Oxford, dont parle *Fabricius*, l. IV.

338. L'Almageste fut imprimé pour la premiere fois à Venise, en

(a) J'écris Ptolémée, parceque le nom grec est Πτολεμαῖος; mais l'Académie Françoise, dans la derniere édition de son dictionnaire, écrit Ptolomée, à l'exemple de Bossuet, Corneille, Boileau, Ménage, Ozanam, Fontenelle, Moréri, Voltaire, etc.

1515 ; voici le titre que porte cette premiere édition : *Almagestum Claudii Ptolemaei Pheludiensis Alexandrini, astronomorum principis, opus ingens ac nobile, omnes cœlorum motus continens. Felicibus astris eat in lucem, ductu Petri Lichtenstein, Coloniensis Germani.* Cette version fut faite sur l'arabe : le nom du traducteur ne se trouve pas dans le livre ; mais cette traduction differe beaucoup de celle de Trapezuntius, dont nous parlerons ci-après. L'édition est rare ; je n'ai vu que l'exemplaire de M. de Fouchy, qu'il a donné à l'académie, et j'en ai fait usage pour corriger des fautes considérables dans les éditions postérieures (*Mém. Ac.* 1766).

339. Le texte grec de Ptolémée ne fut connu en Europe que dans le quinzieme siecle : jusqu'alors on avoit employé les exemplaires arabes pour traduire l'Almageste, et Copernic même suivoit la version faite d'après l'arabe, comme l'observe Képler (*Tab. Rudolphinae, p.* 114). Ce texte grec fut imprimé à Basle, en 1538, accompagné des commentaires de *Théon* d'Alexandrie, auteur du quatrieme siecle. Cette édition fut faite par Simon Grynæus, d'après un manuscrit de la bibliotheque de Nuremberg, qui avoit appartenu à *Regiomontanus*, et que le cardinal Bessarion estimoit plus qu'une province ; il n'y a point d'autre édition grecque de l'Almageste. On conserve, dans la bibliotheque du roi, un manuscrit grec de l'Almageste, en lettres majuscules, dont Boulliaud se servit dans ses recherches (*Astron. Phil. p.* 111 *et* 114. *Catalogue des Manusc. de la bibl. du roi*). Le catalogue grec de Ptolémée, corrigé par Halley, fut aussi imprimé à la suite des *Scriptores Graeci minores,* à Oxford, en 1712 ; et M. Montignot en a donné une édition grecque et françoise, à Nancy, 1786.

340. Trapezuntius, ou George de Trébizonde, fit une traduction latine de Ptolémée, d'après le texte grec ; elle fut imprimée à Venise en 1527, à Basle en 1541 et en 1551. Cette derniere édition, la cinquieme qu'on ait faite de l'Almageste, contient aussi d'autres ouvrages de Ptolémée. On y trouve une préface et des notes sur les trois premiers livres, par *Erasme Oswald Schrekenfuchsius.* C'étoit l'édition dont se servoit Tycho-Brahé, comme Képler en avertit (*Tab. Rudolphinae, p.* 114), et c'est aussi celle dont je cite les pages.

341. Ptolémée composa aussi en grec un grand ouvrage de géographie, divisé en sept livres, où il détermina les situations des lieux en longitude et en latitude, autant qu'il le pouvoit faire avec le peu d'observations qu'on avoit de son temps. Riccioli a prouvé, contre le sentiment de Baronius, que cette géographie est véritablement de

Ptolémée l'astronome (*Geographia reformata, pag.* 273). Elle parut en latin à Strasbourg en 1525, traduite par *Bilibaldus Pirkheimerus*, avec les notes de Regiomontanus ; à Basle en 1553, en grec; à Cologne en 1597, en latin, avec le commentaire de *J. A. Maginus;* en 1594 avec des cartes de *Gérard Mercator;* elle fut imprimée en grec et latin, en 1605 et en 1618, par les soins de *Gérard Mercator* et de P. *Pontanus*. Ptolémée cite beaucoup Marin de Tyr, comme le plus habile des géographes qui l'avoient précédé.

342. Nous avons encore un ouvrage de Ptolémée sur les *Apparences* des étoiles fixes et les *Significations;* il parut à Urbin en 1592, traduit par *Frider. Bonaventuri*. Le traducteur y ajouta une apologie pour Théophraste, dans laquelle il disserta amplement sur le lever et le coucher d'Orion et des autres étoiles, en expliquant plusieurs passages des anciens poëtes, médecins ou philosophes, tels qu'Homere, Hippocrate, Hésiode, Aristote, Aratus, Hipparque, Galien, Théophraste, Alexandre et Virgile.

Nous parlerons (1604) des *Apparences*, qui sont les levers et couchers héliaques, cosmiques, acronyques (1607) des différentes étoiles. A l'égard des *Significations*, il nous suffit de dire que ce sont les pluies, les vents et autres variations de l'atmosphere, que les anciens attribuoient aux apparitions de différentes étoiles, sinon comme causes, du moins comme signes concomitans, mais auxquels on n'a depuis long-temps aucune confiance.

343. On attribue à Ptolémée un livre appellé *Liber quadripartitus*, sur les prédictions astrologiques ; mais la plupart des critiques le jugent indigne du savoir et de la réputation de l'auteur ; d'autant plus que, dans son Almageste, on ne voit rien qui approche de ces sortes de rêveries.

Il y a encore quelques ouvrages de Ptolémée, intitulés : *Planispherium; de Analemmate; de Hypothesibus Planetarum; Recensio Chronologica Regum; Harmonicorum libri tres; de judicandi facultate:* mais les astronomes n'en font aucun usage.

344. On est persuadé que Ptolémée n'étoit point observateur, qu'il a tiré d'Hipparque et des autres qui l'ont précédé, tout ce qu'il y a de bon dans son ouvrage : j'en ai rassemblé quelques indices dans les Mémoires de l'Académie pour 1757, p. 420 (*Voyez aussi l'Astron. Philol. p.* 152; *les Instit. Astron. de M. le Monnier, p.* XXVIII; *les Élém. d'Astr. de Cassini, p.* 196 *et* 467). Mais cela n'empêche pas que son ouvrage ne soit précieux, puisque c'est le seul monument qui nous soit resté de l'histoire de l'astronomie et des anciennes observations. D'ailleurs on peut dire que cet

ouvrage est le seul qui ait perpétué l'astronomie jusqu'au temps de Copernic, c'est-à-dire pendant quatorze siecles d'ignorance.

345. Depuis Ptolémée nous ne voyons aucun auteur qui ait contribué efficacement au progrès de l'astronomie, mais seulement quelques écrivains auxquels nous sommes obligés d'avoir recours pour l'histoire de cette science : on en peut voir la notice dans Weidler, pages 184 et 202. Le plus connu est *Proclus*, qui, vers le milieu du quatrieme siecle, écrivit quelques ouvrages d'astronomie.

346. Théon d'Alexandrie est le seul dont il nous reste un livre utile, qui est un commentaire sur l'Almageste, et une éclipse de soleil observée à Alexandrie l'an 364. Il eut une fille nommée Hypatia, dont les connoissances en astronomie exciterent une si grande jalousie parmi ses concitoyens, qu'elle fut assassinée, déchirée et traînée dans les rues par la populace d'Alexandrie (Boulliaud, p. 15. Il cite Suidas et Hésychius, *in vitis Phil.*).

L'éclipse observée par Théon, et celle que Thius observa l'an 500 à Athenes, sont presque les seules observations qui aient été faites dans la Grece depuis Ptolémée : si cependant l'on cherchoit avec soin dans les manuscrits des grandes bibliotheques, il seroit possible qu'il s'en trouvât encore quelques unes.

347. On ne sait pas précisément dans quel temps les sciences s'éteignirent dans la Grece; nous savons seulement que, dans la division de l'empire, l'Égypte resta aux empereurs d'Orient jusqu'à l'an 614, qu'elle fut ôtée à l'empereur Héraclius par les Perses, sous la conduite de Cosroès (*Abulfaragius, Hist. Dynast. p. 99*). Sous Omar, second calife [(a)] ou second successeur de Mahomet, Alexandrie fut prise par *Amrou Ebno'l-Aas*, la fameuse bibliotheque fut brûlée l'an 641, et les sciences furent oubliées en Égypte.

DES ASTRONOMES ARABES.

348. Depuis l'an 800 jusqu'à 1300, l'Europe étoit plongée dans les ténebres de la plus profonde ignorance ; il n'y eut de bons ouvrages et de gens habiles que parmi les Arabes, et sur-tout à Bagdad, qui est fort près de l'endroit où avoit été l'ancienne Babylone. Les astronomes les plus célebres que cette nation ait produits, sont, Almamon, Albategnius, Alfragan, Alhazen, et Ulug-Beg, prince tartare.

349. Les Arabes, du moins en partie, étoient connus sous le nom

(a) Calife signifie vicaire du prophete ; le califat finit en 1538.

de

de *Sarrasins*, comme on en juge par la géographie de Ptolémée (VI, 7), qui les place entre la mer rouge et le golfe persique; ce nom s'étendit ensuite beaucoup, comme on le voit dans l'histoire du bas-empire, et dans la *Bibliotheque orientale,* ou dictionnaire universel, contenant tout ce qui regarde les peuples d'Orient, par M. Barthel. d'*Herbelot,* Paris, 1697, *in-fol.* réimprimé à Paris en 1783, *in-8°.*

Pendant les six premiers siecles, ils furent sous la domination des Romains; mais s'étant soulevés au temps d'Héraclius, vers l'an 612, ils s'emparerent de la Syrie et de l'Égypte, et formerent un empire qui s'étendit ensuite vers l'Asie, l'Afrique, et jusqu'en Espagne. Les califes de Babylone furent les plus puissans princes de l'Asie, et leur domination s'étendit jusqu'aux Indes (d'Herbelot, au mot *Khalifah*, p. 985). Le second calife de la famille des Abbassides fut Almansor ou Almansour, prince rempli de connoissances, et qui commença de répandre dans son empire le goût de l'étude. *Historia compendiosa Dynastiarum, authore Georgio Abul-Pharajio, arabicè edita, et latinè versa ab Eduardo Pocockio, Oxoniae,* 1763, 2 vol. in-4°, p. 160. Voyez le Dictionnaire de Bayle, au mot *Abulpharage.*

350. ALMAMON [(a)], fils de Harun Al-Rashid, et petit-fils d'Almansor, parvint à l'empire en 814 : ayant été élevé avec soin et dans l'amour des sciences, il s'appliqua à les cultiver et à les faire fleurir dans ses états; il demanda aux empereurs grecs les livres de philosophie qu'il y avoit chez eux. Si c'est à Michel le Begue, qu'il avoit vaincu plusieurs fois, cet empereur, qui ne savoit ni lire ni écrire, ne dut pas se rendre fort difficile à cet égard. Almamon rassembla des interpretes habiles, tels que Mesué, son médecin, pour en faire des traductions. Il encourageoit ses sujets à les étudier; il fréquentoit les savans, et assistoit à leurs exercices (Abulpharage, p. 160). Il fit traduire en 827 l'Almageste de Ptolémée (336), par *Isaac ben Honain* et *Thabeth ben Korah,* suivant d'Herbelot, ou, selon d'anciens manuscrits, par *Alhazen,* fils de Joseph, et par *Sergius.* Sous son regne, un astronome de Bagdad, nommé *Habash,* composa trois sortes de tables astronomiques; mais elles n'étoient faites probablement que d'après celles de Ptolémée.

351. Almamon s'occupoit lui-même des observations astronomiques, et détermina l'obliquité de l'écliptique de 23° 33′ (on lit 23° 35′ dans d'autres manuscrits). Voyez Alfragan dans ses principes d'astronomie (c. 5, p. 18, édit. de 1669, ou c. 6, p. 26, édit. de 1590). Almamon chargea ensuite des gens habiles de faire faire des

(a) On écrit aussi Mamon, Almamum, Alamoun, ou Al-Maimon.

instrumens convenables, et de les employer aux observations astronomiques; ce qui fut exécuté à Shemasie, dans la province de Bagdad, et sur le mont Casius auprès de Damas (*Abulpharage*, pag. 161).

352. Ce fut encore sous ses auspices que l'on mesura, dans la plaine de Sinjar[(a)], la valeur du degré de la terre; et l'on trouva 56 milles $\frac{2}{3}$ pour chaque degré, le mille étant de 4000 coudées (*Alfragan, c. X, p.* 36, *édit. de* 1590; *Abulfeda,* cité par Gravius, *Geographiae veteris script. in-8°. Oxoniae, t. III Proleg.*). Riccioli évalue ce degré à 81 milles romains antiques (*Geog. ref.* p. 146), ce qui donneroit 62046 toises pour le degré des Arabes; mais Picard ne l'estime que de 47188 toises, dans sa Mesure de la Terre, p. 6. Suivant Fernel, ce seroit 57000 toises.

Almamon ranima tellement les sciences dans l'Orient, que l'on vit non seulement de son temps, mais encore après lui, un très grand nombre de gens habiles dans un pays où l'étude étoit depuis longtemps oubliée. Il mourut près de Tarse en Cilicie, pour avoir mangé trop de dattes, au retour d'une expédition militaire, l'an 218 de l'hégyre, ou 833 de J. C. (Bibl. or. p. 546, au mot *Mamon*).

353. ALFRAGAN, Alfergani, ou *Fargani,* est aussi appellé *Ahmed* (ou *Muhammed*) *ben-Cothair,* ou *Ketir* (Golius sur Alfragan). Son nom vient de ce qu'il étoit né à Fergan dans la Sogdiane. Il écrivit des *élémens d'astronomie,* vers l'an 800 (d'Herbelot, p. 340, au mot *Fargani*); ils sont partagés en 30 chapitres ou différences : l'auteur suit presque toujours Ptolémée, il emploie les mêmes hypotheses, les mêmes noms, et il le cite souvent.

354. Il y a trois traductions latines du livre d'Alfragan. La premiere fut faite dans le douzieme siecle : elle porte le nom de *Joannes Hispalensis*, et fut publiée à Ferrare en 1493, et à Nuremberg, en 1537, avec une préface de Philippe Mélancthon. La seconde traduction fut faite par *Jacques Christman,* sur la version hébraïque de *Jacques Antoli,* et parut à Francfort en 1590. M. de Fouchi en a une de 1618. Christman ajouta au premier chapitre d'Alfragan un ample commentaire, dans lequel il compare les calendriers des Romains, des Égyptiens, des Arabes, des Perses, des Syriens et des Hébreux, et montre la correspondance de leurs années. Enfin, la troisieme et la meilleure traduction d'Alfragan fut faite par *Jacques Golius*, professeur de mathématiques et de langues orientales à Leyde : elle

(a) Il y en a qui disent *Sindgiar* et *Fingar.* C'est au midi de Diarbekir, et non sur les bords de la mer rouge comme le dit Weidler.

parut en 1669, après la mort de l'auteur, accompagnée du texte arabe, et de plusieurs notes savantes sur les neuf premiers chapitres; car Golius n'avoit pas eu le temps de les pousser au-delà (*Weidler*, p. 207). Au sujet d'Alfragan, il faut voir aussi Abulpharage, pag. 161.

355. ALBATEGNIUS, prince arabe, vivoit en 879 et 912, comme on le voit par ses observations. Il est appellé aussi *Albategni, Muhammed ben Geber Albatani, Mahometes filius Geber filii Crueni, Muhamedes Aractensis.* Il étoit de Batan, en Mésopotamie. Il est cité par Halley avec éloge : *Vir admirandi acuminis, ac in administrandis observationibus exercitatissimus.* Il fit des observations à Racah ou Aracte, ville de Caldée, que quelques auteurs appellent ville de Syrie ou de Mésopotamie; il en fit aussi à Antioche. Ayant apperçu que les tables de Ptolémée étoient imparfaites, il en dressa de nouvelles, qui ont été employées long-temps comme les meilleures parmi les Arabes : elles étoient calculées pour le méridien d'Aracte. Il composa en arabe un ouvrage qui a pour titre, *de Scientia Stellarum*, et qui renferme presque toute l'astronomie, d'après les observations de Ptolémée et les siennes. Ce livre, traduit en latin par Platon de Tibur, parut à Nuremberg, en 1537, avec des additions et des démonstrations de Regiomontanus, et fut réimprimé à Bologne, en 1645, avec les notes de Regiomontanus. Halley a relevé beaucoup de fautes dans ces éditions (*Phil. trans.* 1693, n° 204).

Albategnius détermina dans ce livre le mouvement de l'apogée du soleil depuis le temps de Ptolémée, aussi-bien que le mouvement des étoiles, qu'il trouva d'un degré en 70 ans : il donnoit pour la longitude de la premiere étoile du Bélier 18° 2', et pour l'obliquité de l'écliptique 23° 35'. Les tables alphonsines des mouvemens lunaires, dont nous parlerons ci-après, furent dressées sur les observations d'Albategnius, comme l'observe Nic. Muler (*Tab. Frisicae, p.* 248). Voyez, au sujet d'Albategnius, Vossius *de Sci. Mat.* Genebrard, *in Chronica;* d'Herbelot, p. 193, au mot *Batan;* et Abulpharage, p. 191.

356. THABETH *ben Korah,* ou *Thebit ebn Chora,* vivoit dans le neuvieme siecle, suivant Abulpharage (page 184); et l'on peut s'en fier à son témoignage, quoique d'autres ne l'aient placé qu'au treizieme siecle. D'Herbelot dit qu'il mourut l'an 900 de J. C. (Bibl. or. p. 1015, au mot *Thabeth*). Il y a plusieurs remarques nouvelles qui sont attribuées à cet auteur : il employa la révolution du soleil, non par rapport aux équinoxes, mais par rapport aux étoiles fixes, en faisant observer que celle-ci étoit la seule qui fût réellement une

véritable *révolution* complete, et il l'établissoit de 365 jours $6^h\ 9'$ $12''$, ce qui s'accorde exactement avec celle dont nous nous servons (893).

Il distingua aussi le mouvement de l'apogée du soleil et des planetes, d'avec le mouvement des étoiles en longitude.

357. Enfin, Thabeth imagina une hypothese qui fut adoptée longtemps, pour expliquer le changement de l'obliquité de l'écliptique et l'inégalité de la précession des équinoxes, qu'il crut appercevoir par la comparaison des anciennes observations : cette hypothese consistoit à placer vers chaque équinoxe un petit cercle ou épicycle, dont le diametre étoit de $4°\ 18'\ 43''$; le vrai point de l'équinoxe étoit dans la circonférence de ce petit cercle, et le parcouroit d'un mouvement uniforme. Au moyen de ce mouvement de *trépidation* dans les points équinoxiaux, il se trouvoit que les étoiles paroissoient aller quelquefois vers l'orient, et quelquefois vers l'occident, avec des vîtesses inégales. Voyez *Purbachii Theoricae Planet.* les notes de *Rheinholdus* sur cet ouvrage, Clavius, Riccioli, *Almag. nov. I*, 166, 444, 452. Cette hypothese fut ensuite réfutée par Rheinholdus et Regiomontanus; mais on en a formé de semblables pour la nutation (2893) et pour d'autres phénomenes. Enfin, Thabeth observa l'obliquité de l'écliptique $23°\ 33'\ 30''$. (Weidler, p. 212; Riccioli, *Chron.* p. XLV; *Purbachii Theor. Planet. Rheinholdus in notis*).

358. *Ibn Iounis*, ou *Ebn Iounos*, suivant d'Herbelot, *Ebn Younis* suivant d'autres, fut un observateur dont il nous reste trois éclipses observées près du Caire, en 977, 978 et 979, les seules de toute l'astronomie arabe qui puissent servir à déterminer l'accélération ou l'inégalité séculaire de la lune depuis ce temps-là (1484).

Cet auteur étoit d'Égypte (suivant Golius dans ses notes sur Alfragan), et astronome du calife phatimite d'Egypte *Aziz*. Il est parlé de ses tables, comme de beaucoup d'autres, dans d'Herbelot (*Biblioth. Orient.* p. 934 et suiv. au mot *Zig*).

359. J'aurois pu citer un grand nombre d'auteurs arabes qui se sont distingués par des ouvrages estimés; mais je me suis borné à ceux dont il nous reste des monumens utiles ou des idées singulieres. On peut voir dans d'*Herbelot* un catalogue de 21 auteurs, qui tous avoient composé des tables astronomiques. On trouvera aussi, dans *les Transactions Philosophiques*, un mémoire d'*Édouard Bernard*, où il est parlé d'un grand nombre d'astronomes arabes, dont les ouvrages n'existent qu'en manuscrit; une seule bibliotheque d'Oxford en renferme plus de 40, qui contiennent des traités et des observations astronomiques; il y en a plusieurs dans la bibliotheque du roi

à Paris, et dans celle de l'Escurial, dont on a publié le catalogue. Il seroit bien à souhaiter que nos savans interpretes voulussent tourner leurs vues sur ces objets, qui seroient utiles aux sciences, en même temps qu'ils illustreroient la littérature orientale dont ils s'occupent.

360. Les Arabes, dans le huitieme siecle, s'emparerent de l'Espagne; ils y porterent leur astronomie, et il y eut plusieurs hommes célebres qui firent la réputation de l'Espagne.

361. Arzachel ou *Arzakel*, vers l'an 1080, fut regardé comme un homme incomparable dans l'astronomie: on croit qu'il fut l'auteur des tables astronomiques connues sous le nom de *Tabulae Toledanae*. Jusqu'alors les tables d'Albategnius avoient été employées sans qu'on y soupçonnât la moindre erreur; Arzachel reconnut sans doute leur imperfection, et voulut y en substituer de nouvelles. Blanchinus, dans la préface de ses tables, imprimées en 1458, observe que le roi Alphonse corrigea les tables de Tolede pour former les tables alphonsines, qui ont été long-temps célébrées et employées par tous les astronomes.

362. Arzachel passe pour avoir observé l'obliquité de l'écliptique de 23° 33′ ou 34′ (Riccioli, Chronic. p. xxxi. Proleg. hist. Cel. Tych. p. xxxiv.). Il me semble cependant que c'est l'observation d'Almamon ou de Thabeth qu'on a voulu lui attribuer. Enfin, il imagina une hypothese analogue à celle dont nous avons parlé (357), pour expliquer tout à la fois et la diminution de l'excentricité du soleil, qui lui paroissoit avoir eu lieu depuis Ptolémée, d'après des observations défectueuses, et le mouvement de l'apogée du soleil: cette hypothese consistoit à faire mouvoir le centre de l'excentrique ou du cercle décrit par le soleil, dans un autre petit cercle; au moyen de quoi le centre de l'orbite pouvoit s'approcher et s'éloigner périodiquement de la terre. (*Voyez* Snellius, *Observationes Hassiacae, p.* 106; *Blanchinus, Praef. tabul.* où il cite Scaliger et *Aben Esra*). L'idée qu'eut Arzachel d'expliquer ainsi les inégalités qu'il croyoit appercevoir dans le soleil fut adoptée par Copernic, et appliquée ensuite à la lune par Horoccius, Newton, Flamsteed et Halley (1435), ce qui doit rendre Arzachel remarquable dans l'astronomie. (Voyez *Blanch. praef. tabul.* Copernic, III, 20).

363. Alhazen vécut aussi en Espagne vers l'an 1100, suivant son éditeur Reisnerus, et Weidler, page 215; quoique Snellius l'ait cru plus ancien qu'Almamon. Nous avons de lui un traité d'optique; il fut le premier qui fit voir l'importance de la théorie des réfractions en astronomie, dont les anciens avoient fait peu de cas. C'est aussi

le plus ancien auteur qui ait parlé du crépuscule, sur lequel il composa un ouvrage (2164).

364. L'introduction des caracteres indiens pour l'arithmétique fut aussi le fruit des connoissances des Arabes ou Maures d'Espagne. Avicenne ou Sina, qui mourut en 1036 (*Bib. or.* p. 812), est le plus ancien auteur qui en ait parlé, quoiqu'ils paroissent avoir été connus auparavant en Égypte (*Montf. Supp. de l'Ant. expl. II,* 196). Le plus ancien monument où ces caracteres se trouvent employés, est un tableau de cheminée dont parle Wallis (*Algeb. cap.* 4), qui est de l'an 1133. Ward, professeur au college de Gresham, assure n'en avoir pas trouvé de plus ancien (*Phil. trans.* n° 474). L'arithmétique décimale, quoiqu'elle fût une suite bien naturelle des chiffres arabes, ne fut donnée que par Regiomontanus, vers l'an 1450 (*Wallis Algeb. praef.*).

365. Les sciences pénétrerent avec le musulmanisme jusques dans la Perse, et de là dans la Tartarie et dans les Indes : il nous en reste un monument précieux dans les ouvrages d'Ulug-Beg, ou *Ulug Beigh,* qui étoit petit-fils du grand Tamerlan, et qui vers l'an 1430 régnoit dans la Bactriane : la capitale de son empire étoit Samarkande, située à 39° 37′ 23″ de latitude, et 6° à l'orient de la mer caspienne; sa domination s'étendoit sur les deux rives du fleuve Oxus ou Gihon, qu'on appelle aussi Gilhus.

366. Ulug-Beg rassembla dans Samarkande des astronomes de différens pays, et sur-tout de la Perse : il fit construire des instrumens propres à déterminer les mouvemens célestes mieux qu'on ne l'avoit fait; il observoit lui-même avec ses mathématiciens, et n'épargnoit rien pour se procurer en astronomie de nouvelles connoissances. *Gravius,* dans la préface des tables géographiques d'Ulug-Beg, qu'il publia en 1711 à Oxford, raconte qu'il avoit oui dire à des astronomes de Constantinople, qui le tenoient d'astronomes persans dignes de foi, que parmi les bons instrumens que ce prince avoit fait faire, il y avoit un quart-de-cercle aussi haut que la voûte du temple de Sainte Sophie à Constantinople, c'est-à-dire 180 pieds romains; il y a lieu de croire que c'étoit un gnomon, semblable à ceux de Florence, de Bologne, etc. (2286).

Ulug-Beg composa aussi des tables astronomiques, pour le méridien de Samarkande, tant sur ses observations, que sur celles de *Salaheddin al Roumi,* qui en avoit formé l'entreprise : on dit que ces tables étoient si exactes, qu'elles différoient peu de celles de Tycho-Brahé (*d'Herbelot, page* 935).

367. Le principal ouvrage de ce prince est un célebre catalogue

d'étoiles, dressé à Samarkande en 1437, et dont voici le titre : *Tabulae longitudinis et latitudinis Stellarum fixarum ex observationibus Ulug-Beighi, Tamerlanis M. nepotis, regionum ultra citraque Gilhum principis potentissimi. Ex tribus invicem collatis MSS. persicis, jam primùm luce et Latio donavit, et commentariis illustravit* Thomas Hyde, *A. M. e Colleg. Reg. Oxon. In calce accesserunt* Mohammedis Tizini *Tabulae Declinationum et rectarum Ascensionum. Additur Elenchus nominum Stellarum.* 1665. On a fait en 1768, à Oxford, une nouvelle édition de ces tables, qui est dans le premier volume du *Syntagma*, ou recueil des dissertations de Hyde, en deux volumes *in*-4°. Ce catalogue des étoiles en persan et en latin y occupe 151 pages : ce n'est qu'une partie d'un plus grand ouvrage d'astronomie, dont le manuscrit se conserve à Oxford, et dont il seroit à souhaiter que nous pussions avoir la traduction entiere. Hyde y a joint un commentaire de 92 pages, où il explique les noms des constellations.

368. Une partie des tables géographiques d'Ulug-Beg, où se trouvent les latitudes et les longitudes des principaux lieux de la terre, comptées du méridien des isles Fortunées ou des Canaries, a été publiée en persan et en latin, par *Jean Gravius*, à Londres, en 1652, et réimprimée en 1711, dans le troisieme volume des Géographes grecs, avec celles de Nassireddin, autre astronome arabe, dont il est parlé dans la Bibliot. orientale, p. 665, et qui mourut vers l'an 1275. Nous avons encore d'Ulug-Beg un ouvrage sur les époques les plus célebres des Orientaux, publié avec des commentaires par Gravius, à Londres, 1650. Ce prince mourut en 1450, à l'âge de 58 ans, par ordre de son propre fils qui lui avoit fait la guerre. On trouve plusieurs détails sur sa vie, dans la préface de ses tables, par *Hyde*, et dans la Bibliotheque orientale, pag. 914, au mot *Ulug-Beg*, et pag. 935, au mot *Zig.*

369. Nous devons faire mention aussi de la géographie d'*Abulfeda*, dont il y a différentes parties d'imprimées. Cet auteur étoit sultan, roi et prince de Hamah, en Syrie, l'an 1342 (dictionnaire de Bayle, au mot *Abulfeda. Bibliot. Or.* p. 29, au mot *Aboulfeda. Geographiae vet. script. gr. minores, t. III*). Gravius cite beaucoup de bons géographes arabes, dont les ouvrages ne sont point imprimés. Voyez la préface qu'il a mise à la tête des tables de Nassireddin et d'Ulug-Beg, dans le tom. III du recueil des géographes que j'ai cité.

ASTRONOMIE DES CHINOIS.

370. Les Chinois, que M. de Guignes regarde comme une colonie égyptienne, avoient sans doute emporté de l'Égypte des connoissances d'astronomie[a]; d'ailleurs, cette science fut cultivée à la Chine de tous les temps, mais elle n'y acquit pas un grand degré de perfection. Le P. Gaubil a composé une histoire de l'astronomie chinoise, qui a été publiée en 1729 et 1732, par le P. Souciet, dans le livre intitulé : *Observations mathématiques, astron. géogr. chronol. et physiques, tirées des anciens livres chinois, ou faites nouvellement aux Indes et à la Chine :* je vais en rapporter les principaux traits.[b].

371. Je dois faire observer d'abord qu'on est fort revenu de la prévention singuliere qu'on avoit eue en faveur de l'antiquité des Chinois, de leurs sciences et de leur astronomie; du moins on commence à former des doutes à ce sujet. Le regne de Fo-hi, ou la fondation de l'empire chinois, ne remonte, suivant Fréret, qu'à 2639 ans avant notre ere, et l'on ne trouve rien de positif avant le regne de *Hoang-ti,* qui est de l'an 2455 (Mém. de l'Acad. des Inscript. XVIII, 291), ou même avant *Yao,* qui vivoit en 2325, suivant les annales ordinaires (379). Les opinions sur le temps où regna *Yao* ne sont d'accord qu'à 100 ans près ; il y en a même qui ne mettent son regne qu'à l'an 2100 (*Obs. Mathém.* t. II, p. 98). Il est vrai que, suivant Fréret, les 19 époques qui remontent à cette date, forment une preuve pour la certitude chronologique de l'histoire chinoise, telle qu'on ne trouve rien de semblable dans l'histoire d'aucune autre nation : mais au moins ce n'est pas du côté de l'astronomie. En effet, dans les premiers siecles de l'histoire de la Chine, et jusqu'à l'an 1122, il n'est fait mention que d'une seule éclipse, encore c'est d'une maniere si vague, qu'elle ne peut rien déterminer pour la chronologie. Cette observation, si c'en est une, est rapportée dans le *Chou-king,* livre qui est la base de l'histoire et de la législation ; il y a des Chinois qui la rapportent à l'an 1948 avant J. C. d'autres, à l'an 2159. Le P. Gaubil la fixe au 12 octobre 2155 (t. II, pag. 145), en comptant à la maniere des chronologistes ordinaires ; Fréret, étayé des calculs de Cassini, au 23 septembre 2007,

(a) M. Dupuis pense de même.

(b) Voyez aussi M. Bernoulli, mém. de Berlin, 1778, et les lettres édifiantes, publiées en 1784. Sur les constellations chinoises, v. art. 384 et 588, et M. Dupuis, p. 68.

(*Acad.*

(*Acad. des Inscr.* XVIII, 251). On peut voir aussi Whiston, *Six Dissertations, London*, 1734, *in-8°*.

372. Le catalogue d'étoiles qui fut fait, dit-on, par Ouhien, 1620 ans avant J. C. est perdu ; on ne trouve pas même dans les anciens livres de quoi fixer la position d'une étoile par rapport aux équinoxes et aux solstices, quoiqu'on y parle souvent des points cardinaux relativement aux constellations.

L'an 1137, le 29 janvier au soir, il y eut une éclipse totale de lune ; mais elle n'est pas assez détaillée pour qu'on puisse en tirer des conséquences.

Vers l'an 1111 on observoit l'étoile polaire qui étoit la luisante de l'épaule de la petite ourse; plus anciennement c'étoit l'étoile α de la queue du dragon, et ensuite deux autres étoiles du dragon.

373. Dans les siecles postérieurs et jusqu'à l'an 721 avant J. C. il n'y a qu'une seule éclipse dont il soit fait mention ; elle arriva le 6 septembre, 776 ans avant J. C. (II, 154): mais elle ne peut servir que pour fixer la chronologie. Le P. Gaubil soupçonne même que ce pouvoit être le calcul des astronomes du tribunal, offert à l'empereur selon la coutume. On en concluroit au moins qu'il y avoit une méthode pour calculer les éclipses ; mais cela même n'est pas clair. La suite des 36 éclipses, rapportée par Confucius [a] dans le *Tchun-tsieou*, ne commence qu'à l'an 721, et va jusqu'à l'an 480 ; mais les Caldéens observoient alors (1419), en sorte qu'on seroit tenté de croire que les Chinois avoient emprunté des Caldéens les observations dont ils ont enrichi leur histoire. Il y a aussi des éclipses fausses, suivant le P. Couplet et M. Cassini, *Regles de l'Astr. Indienne*, p. 54. On peut voir le Mémoire de M. de Guignes *sur l'incertitude des Annales et de la Chronologie chinoise*, lu en 1768 à l'académie des inscriptions, dans le XXXVI[e] volume de ses Mémoires ; la dissertation de Renaudot, publiée à la fin de la relation d'un ancien voyage à la Chine; Costard dans les transactions philosophiques, vol. 44, p. 476 ; Fréret, tome XV de l'ac. des inscript.

374. C'est une tradition reçue, que Fo-hi, ou Fou-hi, fondateur de l'empire chinois, enseigna le premier à ses peuples la connoissance des astres : mais on ne sait rien de précis à ce sujet. On assure que 2000 ans avant J. C. les Chinois ont connu l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire la durée de la révolution du soleil ; que de tout temps ils ont eu des années solaires comptées d'un solstice d'hiver au suivant (II, 138; III, 7, 174), et des années lunaires où

(a) Ce philosophe naquit 483 ans avant J. C.

les intercalations étoient assez exactes. Nous ne savons rien de plus sur leur progrès dans l'astronomie à cette époque : on voit au contraire que cette science fut presque entièrement négligée vers l'an 480 avant J. C. on ne se mettoit plus en peine d'observer les éclipses, on n'en offroit point le calcul à l'empereur, on ne montoit que rarement à la tour des mathématiques, on ne faisoit pas la cérémonie du premier de la lune, et peu-à-peu l'on perdit la science et la pratique du calcul astronomique. L'empereur *Tsin-chi-hoang*, vers l'an 246 avant J. C. fit brûler les livres d'histoire, les livres classiques et ceux d'astronomie; ainsi, en supposant qu'il y eût alors des livres d'observations et des regles d'astronomie, on les perdit. Dans le livre de l'astronomie européenne, mis en ordre au commencement de ce siecle-ci par ordre de *Cam-hi*, on lit qu'au temps de *Tsin-chi-hoang* les Chinois avoient perdu la méthode enseignée par les anciens, et en particulier par l'empereur *Yao*, pour le calcul des sept planetes et des fixes. Ce que dit l'empereur *Cam-hi* est supposé également comme certain par les auteurs qui, depuis les *Ham*, ou depuis l'an 206 avant J. C. ont travaillé sur l'astronomie : ainsi, les Chinois n'avoient alors ni livres d'astronomie ni méthodes connues ; il ne restoit que des traditions confuses, des catalogues d'étoiles et de constellations, et des fragmens de quelques livres cachés (Observations mathém. t. II, p. 1, 2 et 3; t. III, p. 4). Ce que leur transmit Confucius est absolument inintelligible et inutile.

L'empereur *Lieou-pang*, le premier de la dynastie des *Ham*, 206 ans avant J. C. commença de protéger l'astronomie, et rétablit un tribunal de mathématiques (Ib. p. 3).

375. *Sse-ma-tsien* observa vers l'an 104 avant J. C. les hauteurs du soleil, par le moyen de l'ombre d'un gnomon de 8 pieds [(a)] ; il se servoit aussi de cercles qui avoient deux pieds cinq pouces de diametre. Il calculoit les longueurs des jours, la demeure des planetes et des étoiles sur l'horizon, et leurs différences de passages ; il faisoit l'année de 365 jours 6 heures ; il divisoit le cercle en 365 parties $\frac{1}{4}$, conformément au nombre de jours contenu dans une année, afin que le soleil fît toujours un degré par jour (III, 52). Il divisoit l'année

(a) On ne sait pas au juste quel étoit le pied de ce temps-là (II, 29) ; mais il paroît qu'il différoit peu de celui qui est en usage actuellement (p. 49). Suivant les manuscrits du P. Gaubil, le pied actuel est à celui de Paris comme 125 est à 127. C'est ce pied dont on se servit sous Tching-tang, 1760 ans avant J. C. et c'est celui que l'empereur Kanghi donna aux missionnaires pour la mesure de la carte. Le Ly contient 1800 pieds, il y en a environ 200 au degré; mais il y a eu différens pieds à la Chine, on en trouve même un de 7 pouces 5 lig.

en 24 *tsieki*, ou 24 parties ; il rédigea plusieurs préceptes pour supputer le mouvement des planetes et les éclipses, mais on n'étoit point encore en état de calculer exactement une éclipse (p. 83). Il mesura l'étendue des 28 constellations, mais il y avoit déja plus d'un siecle que l'astronomie étoit cultivée à Alexandrie d'Égypte.

376. L'an 66 avant J. C. *Lieou-hin* écrivit un cours entier d'astronomie : il supposoit l'obliquité de l'écliptique de 24° chinois, ou 23° 39′ 18″ (II, p. 8). Cela s'accorde avec mes recherches sur l'obliquité. Il ignoroit le mouvement propre des étoiles, aussi-bien que toutes les équations ou inégalités de la lune, du soleil et des planetes; il rapportoit à l'équateur les situations de tous les astres (Ib. p. 9).

377. Vers l'an 85 de notre ere, on réforma le calendrier et les tables des solstices et des nouvelles lunes : ce fut l'astronome *Li-fang* (II, p. 20).

L'an 99, l'empereur *Ho-ti* fit faire un grand instrument de cuivre, pour observer les mouvemens des astres, qu'on commença de rapporter à l'écliptique (Ib. p. 23).

L'an 164 de J. C. *Tchang-heng* dressa un catalogue de plus de 2500 étoiles, qui s'est perdu dans la suite. Cette année-là, des étrangers, sujets de l'empire romain, arriverent à la Chine (p. 24). Ces communications peuvent avoir influé sur leur astronomie.

En 206, *Lieou-hong* et *Tsay-yong* parlerent les premiers des inégalités de la lune, *qu'ils faisoient de 5° chinois; ils reconnurent que la longueur de l'année n'étoit pas tout-à-fait de 365 jours 6 heures : mais l'astronomie de Ptolémée étoit alors connue dans tout l'Orient, et il n'est pas impossible* qu'on en eût eu connoissance à la Chine (p. 119). Les astronomes chinois croyoient encore alors qu'il y avoit des rapports entre les bonnes ou les mauvaises actions des princes et les phénomenes célestes (Ib. p. 31).

En 284, *Kiang-ki* donna une méthode pour le calcul des éclipses, et détermina le mouvement des nœuds de la lune (Ib. p. 44), et *Yu-hi* parla du mouvement propre des étoiles (Ib. p. 46). En 460 on distingua le mouvement diurne de l'étoile polaire, qu'on avoit supposée au pole même du monde (p. 53).

378. En 550, *Tchang-tse-sin* donna des regles pour calculer la parallaxe de la lune, et trouver le commencement et la fin d'une éclipse, ce qui avoit été mal connu à la Chine jusqu'alors : il dressa des tables pour calculer les lieux des planetes (p. 58 et 59).

Dans le septieme siecle, il vint des étrangers prêcher la religion chrétienne à la Chine. En 721, *Y-hang*, bonze chinois, se rendit très fameux par ses connoissances chronologiques et géographiques;

il trouva que 351 lys et 80 pas répondoient sur la terre à un degré de latitude. On compte actuellement 200 lys pour un de nos degrés : mais la valeur du *ly* a changé, suivant les temps et les lieux (p. 77). *Y-hang* estimoit le mouvement propre des étoiles en longitude d'un degré en 83 ans (p. 81); il fit faire des observations dans tout l'empire; il fit construire un grand instrument de cuivre pour représenter les mouvemens des planetes et les éclipses (p. 85); il examina surtout la révolution de Jupiter. Il mourut l'an 727, et fut extrêmement regretté.

379. En 822 *Su-gang* expliqua fort clairement la parallaxe de longitude, et son usage dans les éclipses de soleil (p. 96).

En 892 *Pien-kang* expliqua d'une maniere plus claire la méthode que *Y-hang* avoit imaginée pour calculer les éclipses, et il dressa un grand catalogue des longitudes et des latitudes des villes; mais ce catalogue n'existe plus. Il parla le premier avec netteté de l'établissement d'un premier méridien pour les calculs des longitudes géographiques (p. 96).

En 996 il y eut un astronome qui examina la chronologie chinoise, et, suivant son calcul, la premiere année du regne de l'empereur *Yao* se rapporteroit à l'année 2325 avant J. C. (p. 98).

380. En 1022 l'empereur *Gin-tsong* fit des dépenses considérables pour des instrumens, et fit composer un grand cours d'astronomie : on observa les distances des constellations, les déclinaisons des étoiles, l'ombre du gnomon (p. 100).

Sous l'empereur *Hoey-tsong*, qui régna l'an 1101, on composa un livre où l'on parle, comme d'une chose déja connue, de la direction de l'aimant, et de la vertu qu'il a de communiquer cette propriété (p. 100). On croit qu'elle étoit connue à la Chine 244 ans avant J. C. (III. 44). Nous remarquerons, à cette occasion, que la propriété qu'a l'aimant d'attirer le fer étoit connue des anciens Grecs, même de Thalès, 600 ans avant J. C. Mais il ne paroît pas qu'on ait connu en Europe, avant l'an 1100, la propriété qu'il a de se diriger vers le nord. M. Falconet a trouvé, dans le Trésor de Brunet, manuscrit de la bibliotheque du roi, dont l'auteur mourut en 1295, un passage qui prouve que vers l'an 1260 on faisoit usage de la boussole pour la navigation (Hist. de l'Acad. des Inscr. VII, 298). Un poëte du douzieme siecle, Guyot de Provins, qui se trouva à la cour de l'empereur Frédéric, tenue à Mayence en 1181, nous apprend que les pilotes françois faisoient usage d'une aiguille aimantée, qu'ils appelloient *la marinette* (*Abbat. Usperg.* Fauchet, *Antiquit. Gaul.* Spectacle de la Nature, t. IV, p. 421), quoique

Gilbert croie que Paul Vénitien l'apporta de la Chine en 1260 (*De Magnete, p.* 4).

381. L'an 1206, *Gentchiscan*, conquérant tartare, sorti des environs du fleuve Amour, fut proclamé empereur. Cobilay, son petit-fils, et l'un de ses successeurs, ayant reconnu l'habileté d'un Chinois appellé Co-CHEOU-KING, lui donna le soin du tribunal des mathématiques (p. 106).

Parmi les astronomes chinois dont le P. Gaubil a parlé, il n'en est aucun dont il nous soit parvenu des observations plus utiles, et qui paroisse avoir travaillé avec plus d'intelligence et plus d'exactitude, que ce Co-CHEOU-KING : il fit construire à PÉKIN un gnomon de 40 pieds de hauteur, dont il mesura l'ombre en divers temps de l'année, sur-tout en 1278 et 1279; les longueurs de l'ombre furent trouvées de 11,7775, le 10 mai 1278; de 32,1955, le 16 mars; de 26,0345, le 31 mars; de 12,264, le 29 juin; de 25,899, le 29 août; de 76,74, le 29 novembre; la hauteur du gnomon étant de 40. La Caille en a conclu l'obliquité de l'écliptique dans ce temps-là de 23° 32′ 12″, au lieu de 23° 33′ 40″ que cet auteur avoit adoptés (p. 112); le lieu de l'apogée du soleil 3ˢ 0° 10′, et la durée de l'année 365 jours 5ʰ 48′ 49″ (*Mém. Ac.* 1757, *p.* 111 *et* 140). Co-cheou-KING détermina la latitude de PÉKIN de 40° chinois; cette ville s'appelloit alors *Ta-tou*. Il trouva l'étoile polaire éloignée du pole de 3° chinois. Il employa le premier la *trigonométrie sphérique*, ou la *résolution des triangles dans l'astronomie* (II, 112 et 114).

382. L'empereur Houpilié, mort en 1294, fit composer une *astronomie*, la meilleure qu'il y ait eu à la Chine, où l'on trouve beaucoup d'observations (I, p. 202).

Après sa mort, l'astronomie fut négligée; elle étoit presque entièrement oubliée en 1368, lorsque *Hong-vou* monta sur le trône. En 1385 on fit une nouvelle astronomie, et l'on corrigea quelques petits défauts dans celle de Co-cheou-KING. Cependant l'astronomie ne fit plus que déchoir, jusqu'au temps de *Tching* (II, p. 116).

383. Le prince *Tching* et l'astronome *Hing-yun-lou*, en 1573, s'appliquerent beaucoup à perfectionner l'astronomie : ils expliquerent la méthode de calculer les éclipses, et examinerent la plupart de celles qui étoient rapportées dans l'histoire de la Chine. Le P. Gaubil fait beaucoup de cas de leur ouvrage (p. 116).

C'est vers ce temps-là que les missionnaires jésuites porterent à la Chine le goût des sciences européennes, et sur-tout les plus belles connoissances de l'astronomie; elles plurent beaucoup aux Chinois, et la cour résolut d'adopter l'astronomie des Européens. On voit

qu'en 1623 on y songeoit déja à la réformation du calendrier; mais c'étoit le P. *Terrentius* qui consultoit les jésuites d'Ingolstadt à ce sujet : ainsi nous ne devons plus tenir compte aux Chinois de ce qui s'est trouvé d'astronomie parmi eux depuis cette époque.

384. Nous finirons en remarquant, d'après le P. Gaubil, combien les Chinois étoient encore éloignés en astronomie de cette perfection ancienne et singuliere dont ils se vantoient à nos premiers missionnaires, prétendant que, depuis plus de 4000 ans, il y avoit à la Chine un college d'astronomie; mais ce n'est pas sans peine que le P. Gaubil a tiré la vérité des ténebres, en rassemblant des livres fort difficiles à trouver et à entendre, et pénétrant au travers de monumens anciens très obscurs et très défigurés (Voyez encore les lettres édifiantes, t. 26, 1783, et Costard, *Phil. Trans.* 1747, n° 415 et n° 483). Il y a dans les manuscrits de M. de l'Isle, au dépôt de la marine, beaucoup de détails qui ne sont point imprimés.

M. de Guignes le fils a fait graver, en 1781, les constellations chinoises avec leurs noms et leurs contours (*Mém. présentés*, t. X, v. art. 588). M. Pingré, dans sa cométographie, a fait usage de plusieurs observations de cometes vues à la Chine, dont les observations étoient au dépôt de la marine.

DE L'ASTRONOMIE DES INDIENS.

385. On ne savoit rien jusqu'ici de l'astronomie des Indiens; mais M. Bailly ayant publié, en 1787, un savant traité sur cette matiere, en 600 pages in-4°, il est nécessaire d'en donner ici un extrait. Les anciens n'ont point parlé des Indiens au sujet de l'astronomie; ils n'ont jamais célébré que les Égyptiens et les Caldéens, de qui nos connoissances sont venues par l'entremise des Grecs : mais depuis le dernier siecle on a voyagé aux Indes, on y a trouvé des tables dont les brames se servent pour calculer les éclipses, sans en connoître les fondemens. M. Bailly a entrepris d'y retrouver les observations dont ces tables ont dû être le résultat; et, avec des calculs immenses et une extrême sagacité, il est parvenu à découvrir dans l'astronomie indienne des choses curieuses jusqu'à présent inconnues.

La premiere connoissance que nous ayons eue de l'astronomie indienne, nous est venue de Siam. La Loubere, que Louis XIV y envoya en ambassade en 1687, rapporta les préceptes des Indiens pour le calcul des éclipses : mais ces préceptes étoient incomplets et sans exemples de calcul; il fallut toute la sagacité de Dominique

Cassini pour parvenir à l'explication qu'il en donna. M. le Gentil a rapporté, en 1772, de Tirvalour sur la côte de Coromandel, les tables et les préceptes astronomiques des Indiens de ce canton; ces préceptes sont beaucoup plus étendus et plus complets que ceux que nous devions à la Loubere. M. le Gentil les a accompagnés d'exemples qui en facilitent l'intelligence. M. Bailly a trouvé de plus, au dépôt de la marine, deux manuscrits de tables indiennes, qui viennent de feu M. de l'Isle. L'un lui fut donné par le P. Patouillet, correspondant des missionnaires, et venoit de Narsapur; l'autre, envoyé de l'Inde par le P. du Champ au P. Gaubil, avoit été communiqué par ce missionnaire à M. de l'Isle. Ces tables paroissent venir de Chrisnabouram dans le Carnate. Ces deux manuscrits sont imprimés à la suite de l'ouvrage de M. Bailly : ils sont authentiques, et ces tables ont le caractere d'originalité qui témoigne qu'elles appartiennent aux Indiens. Dans toutes ces tables le mouvement du soleil est le même, mais elles ont des formes très différentes.

Les Indiens partagent leur année lunaire en 360 jours, quoique cette année ne contienne réellement que 354 jours 8^h $48'$; les 360 jours sont des jours fictifs, des jours plus courts que nos jours solaires moyens. Les Indiens ont des réductions très ingénieuses et fort exactes, pour revenir de cette supposition, qui leur est commode pour le calcul, à la réalité des mouvemens célestes. Les brames de Tirvalour emploient une *hypothese semblable à l'égard du soleil; ils supposent que cet astre fait un degré par jour; il en résulte que l'année, qui embrasse les 360° du cercle, doit être fictivement de 360 jours; ainsi l'hypothese est la même pour les deux astres.* Telle est la source des années de 360 jours, que l'on croit avoir été jadis en usage (254), et dans lesquelles l'ordre des saisons auroit été bientôt renversé. M. Bailly pense avec raison que cette année n'a jamais pu exister que comme elle existe chez les Indiens, c'est-à-dire comme supposition du calcul. C'est une année hypothétique. Les Indiens ne s'y trompent point; mais les Grecs s'y sont mépris, et leurs auteurs ont répété que l'antiquité avoit eu une année de 360 jours. Cette explication ingénieuse est un des avantages que nous ont procurés les recherches de M. Bailly sur l'astronomie indienne.

386. Les différentes tables dont nous avons parlé ont une époque commune; M. Bailly fait voir qu'elle remonte à 3102 ans avant notre ere. Cependant les tables de Chrisnabouram ont une autre époque de l'an 1491, qui est assez voisine du temps d'Ulug Beg (mort en 1450). On est tenté de croire qu'elle peut avoir été empruntée des observations faites sous le regne et par les ordres de ce prince (366);

mais les moyens mouvemens n'étant pas les mêmes, non plus que les autres élémens des tables, M. Bailly en conclut que ce n'est point de là que les Indiens ont tiré leurs tables. D'ailleurs pour remonter de l'époque de 1491 à la plus ancienne, il falloit connoître bien les moyens mouvemens, et pour cela il falloit des observations anciennes : les Indiens en avoient donc.

Ces peuples n'observoient que des éclipses: or, l'époque de 1491 ne répond point à une éclipse; mais celle de 3102 suppose une conjonction, et 15 jours après il y eut une éclipse : cela décide pour l'époque la plus ancienne comme étant le véritable fondement de ces tables; et cette époque ne doit pas être un simple calcul, puisque les Indiens en ont une autre placée 2 jours et 3 heures plutôt, qui paroît l'époque civile de leur âge caliougam.

Il y a plusieurs autres raisons qui font croire que les Indiens observoient alors, et que l'époque dont il s'agit vient d'une observation. Par exemple, il y a des longitudes d'étoiles attribuées à Hermès, et il paroît que ce sont des observations indiennes, parcequ'elles s'accordent avec cette même époque, et qu'elles sont comptées à la maniere des Indiens.

387. La durée de l'année dans les tables indiennes est plus grande de 1′ 46 secondes que dans nos tables actuelles; mais elle devoit l'être de 44″ au temps de l'époque indienne, par le seul changement de la précession des équinoxes, suivant le calcul de M. de la Grange. On trouve même 1′ 51″, si l'on suppose que leurs observations remontoient à 2400 ans plus loin que leur époque; et par ce moyen on trouveroit leur détermination d'une singuliere exactitude, car l'erreur seroit de 5″ seulement pour la durée de l'année.

Les Indiens font l'équation du soleil plus grande de 15′ que nous; mais on ne trouve que 4′ de différence, si l'on tient compte de la diminution calculée par M. de la Grange, et de 2′ en supposant les observations de 1200 ans plus anciennes, comme cela est vraisemblable si l'on admet que l'astronomie existoit déja à l'époque de Caliougam.

Ils font l'obliquité de l'écliptique de 24°. Cela ne differe que de 9′ de celle que trouve M. de la Grange à l'époque des Indiens : mais sur ce résultat, ainsi que sur les précédens, on pourroit varier un peu en diminuant la masse de Vénus, comme bien des observations paroissent l'exiger; quoi qu'il en soit, il restera toujours un accord bien satisfaisant.

388. Les tables indiennes donnent pour la révolution de la lune $27^j\,7^h\,43'\,13''02$. Or, en employant l'accélération telle qu'elle est dans les

les tables, on trouve un tiers de seconde de moins; mais, à l'époque de l'an 4302, on trouve précisément la même durée que par les tables indiennes.

L'astronomie des planetes fournit encore à M. Bailly quelques remarques importantes; on y retrouve les preuves de l'ancienne attention des Indiens, et d'une certaine habileté dans l'art d'observer. Ils ont donné à l'apogée du soleil et à l'aphélie de deux planetes, Mercure et Jupiter, non seulement le mouvement qui est dû à la précession des équinoxes, mais une progression particuliere, différente pour chacun de ces points; et ce mouvement approche plus du mouvement qui est déduit de la théorie, que celui de la plupart de nos tables modernes. Il y a même cela de très singulier, que les Indiens nous indiquent le lieu de l'aphélie de Jupiter pour l'époque 3102, et que ce lieu est conforme à celui que donne la théorie de M. de la Grange pour ce temps-là. Les équations de Jupiter et de Saturne sont assujetties à des variations; l'équation de Jupiter augmente, et celle de Saturne diminue; l'astronomie indienne, conforme à ce résultat, nous présente une équation de Saturne plus grande, et une équation de Jupiter plus petite qu'aujourd'hui; l'équation de Saturne déterminée par les Indiens differe de la nôtre de près d'un degré et demi. Une différence pareille ne peut être une erreur d'observation; et si on calcule ce qu'a dû être cette équation au temps de l'époque de Caliougan, on trouve une quantité qui ne differe pas de deux minutes de celle des Indiens. Le mouvement moyen de Saturne change beaucoup; et M. de la Place trouve qu'il devoit être alors tel que les Indiens l'ont dans leurs tables.

389. Une derniere preuve que donne M. Bailly naît de l'examen des positions que les Indiens assignent au soleil et à la lune au commencement de l'âge caliougan; ces positions réduites à la longitude moyenne et au moment de l'époque astronomique, c'est-à-dire à minuit entre le 17 et le 18 février 3102 ans avant notre ere, sont le lieu de la lune dans le 6^e degré du Verseau, et le lieu du soleil à 3° 38′ du même signe. Si l'on calcule pour ce temps-là les lieux du soleil et de la lune par nos tables, on ne trouve que trois quarts de degré pour la lune, et 30 à 40 minutes pour le soleil; et cette erreur diminue beaucoup en y faisant entrer d'autres considérations expliquées par ce savant astronome.

En comparant la longitude de la lune que donnent les tables indiennes pour l'époque caliougan, avec celle de Mayer pour 1750, on trouve une accélération de 3° 18′ 20″, déduite du grand intervalle de 1600984 jours; y ajoutant la variation de la précession des

équinoxes, prise dans les formules de M. de la Grange, on a l'équation séculaire qui est supposée par Mayer; ou du moins la différence est renfermée dans les limites qu'il a paru assigner lui-même à son équation ; et en employant ces corrections, qui sont toutes indépendantes de la longitude de la lune l'an 3102 avant notre ere, on retrouve précisément et dans la minute cette longitude de la lune.

Cette observation de l'an 3102 est très utile pour la vérification des moyens mouvemens du soleil et de la lune, parcequ'elle est du double plus éloignée que les observations anciennes qui nous sont parvenues : le mouvement de la lune, observé dans l'intervalle de 4383 ans, est un élément précieux; les fastes de l'astronomie n'offrent point jusqu'ici d'observations séparées par un si long intervalle.

390. Les Indiens n'ont pas toujours été si heureux dans les déterminations relatives aux 5 petites planetes; mais aussi elles intéressoient bien moins que les éclipses de lune et de soleil.

Il ne nous est rien resté de l'astronomie des Égyptiens; mais les manuscrits dont les Indiens sont en possession déposent en leur faveur; et M. Bailly en conclut que les Indiens ont été les véritables auteurs de l'astronomie.

Quoique les 4 tables des Indiens procedent d'une source commune, les procédés en sont très variés. Les tables de Siam donnent le mouvement de la lune à l'égard du soleil; c'est ainsi que l'on y détermine les conjonctions, les oppositions et les éclipses. Les tables de Tirvalour procedent par des sommes de révolutions à l'égard de l'apogée; les tables de Narsapur par des sommes semblables de révolutions completes, mais à l'égard des étoiles; enfin les tables de Chrisnabouram déterminent le lieu du soleil et de la lune par des moyens mouvemens additionnés, et pris proportionnellement aux temps écoulés dans des tables dressées exprès et semblables aux nôtres: M. Bailly en conclut une nouvelle preuve de l'ancienneté de ces tables.

La chronologie indienne ne pouvoit manquer de paroître à M. Bailly aussi intéressante que leur astronomie, et il s'en occupe beaucoup dans son livre; celui où nous trouvons cette chronologie écrite avec plus de détail est le Bagavadam, titre qui signifie histoire divine. La langue du texte original est le Sanscretan, ou langue sacrée des Indiens.

L'ouvrage d'Abraham Roger, intitulé *Vies et mœurs des Bramines*, la grammaire tamulique du P. Beschi, le voyage aux Indes de

M. le Gentil, et celui de M. Sonnerat, témoignent également que les *Indiens* ont quatre âges pour la durée du monde.

Le premier a duré	1728000 ans.
Le second	1296000
Le troisieme	864000
Le quatrieme durera.	432000
Durée totale du monde	4320000

Ces quatre âges sont dans le rapport des nombres 4, 3, 2, 1, qui semblent annoncer autre chose qu'une division historique. Aussi, pour donner à cette durée fabuleuse quelque espece de vraisemblance, M. Bailly rejette d'abord le quatrieme âge, dont il n'y a jusqu'ici que 4887 ans d'écoulés; le reste de cette durée ne peut être pour lui qu'une rêverie; et quant aux trois premiers âges, il prend les années pour des jours, et il prouve que l'on a en effet compté par jours avant que de compter par années solaires: par ce moyen M. Bailly réduit la prétention des Indiens à 12000 ans, et il identifie le calcul des Indiens avec celui des Perses, qui donnent aussi 12000 ans à la durée du monde; cet accord des deux chronologies lui paroît augmenter l'authenticité du récit, et il fait voir que ce sont des idées que l'on retrouve également chez les Égyptiens et les Chinois.

391. M. Dupuis a donné une autre explication des quatre âges indiens, et de la fable des 12000 ans des Perses, dans le *Mercure du 14 juin 1783*; *il pense que ce nombre* 4320000 est une expression *de l'année en millésimes du temps*, en prenant 12 signes chaque *jour*, ou en *prenant douze* milles pour un jour, suivant la division des Perses et des Toscans. M. Dupuis avoit rapporté dans son mémoire ce que disent ces peuples dans la distribution des siecles en âges de bien et de mal. Le premier âge répond aux trois milles, de l'agneau ou du bélier, du taureau et des gémeaux; le second âge aux milles du cancer, du lion et de la vierge: mais au mille de la balance ou du signe de l'équinoxe d'automne commencent les âges du mal. Il résulte de là qu'ils divisoient le zodiaque et l'année en 12000 parties; or, pendant un jour ces 12000 parties font leur révolution, et expriment le mouvement de tout le ciel ou le temps que dure une révolution de la sphere étoilée; donc en répétant ce nombre 360 fois, nombre des jours que les Indiens donnent à l'année, il en résulte précisément le nombre 4320000 pour la révolution totale de l'année, c'est-à-dire le même nombre que celui par lequel les Indiens expriment la durée des ouvrages de chaque création périodique. Par la même raison, si l'on divise chacun des âges par 12000 parties pour en

faire des jours, on aura 144 jours, 108 jours, 72 et 36, qui sont entre eux comme les saisons, ou comme 4, 3, 2, 1, et qui, joints ensemble, donnent 360 jours ou l'année entiere.

Les Caldéens faisoient la durée de leurs dix rois de 432 mille ans, suivant Bérose cité par le Syncelle (*Mém. de l'Académie*, 1756, p. 67); et ce nombre 432, augmenté de deux ou de quatre zéro, se retrouve fréquemment dans l'antiquité. Ce nombre prodigieux d'années exprime, suivant les Indiens, la durée de la vie d'une vache symbolique : dans le premier âge cette vache, servant de monture à l'innocence et à la vertu, s'avance d'un pas ferme sur la terre, appuyée sur quatre pieds; dans le second âge ou pendant la durée de l'âge d'argent, elle s'affoiblit et ne marche plus que sur trois pieds; durant l'âge d'airain ou le troisieme âge, elle est réduite à marcher sur deux; enfin durant l'âge de fer, elle s'y traîne; après avoir perdu successivement toutes ses jambes, elle les recouvre dans la période suivante, puisque tout s'y reproduit dans le même ordre (*M. Sonnerat, voyage aux Indes*, t. II, p. 178).

Cette vache mystérieuse qui perd une de ses jambes à mesure qu'il s'écoule un des quatre âges, qui partage la durée du temps entre une création et la suivante, et qui ayant toute sa force quand le temps commence, vieillit et s'épuise avec lui, est, suivant M. Dupuis, l'année commençant au printemps, au signe du taureau ou de la vache, qui étoit autrefois le premier des signes : les quatre saisons formoient son cortege; ce sont là les quatre jambes sur lesquelles elle s'appuie d'abord : arrivée à l'été, elle en a perdu une; à l'entrée de l'automne elle n'en a plus que deux, jusqu'à ce qu'enfin elle soit réduite à la derniere pendant l'hiver qui termine l'année; il voit expirer la nature décrépite pour se renouveller au printemps, où commence l'année, qui ramene un nouvel ordre de choses absolument semblable au premier.

Cette explication de M. Dupuis semble confirmée par les 12000 ans des Perses. Le Zend-Avesta dit que le premier mille répond à l'agneau, et qu'au septieme mille le mal paroît dans le monde : or, c'est le scorpion et le serpent qui ont été désignés pour être l'emblême de l'irruption du mal dans le monde, comme on peut le voir fort au long dans le mémoire de M. Dupuis (571), pag. 110.

M. Bailly a mieux aimé abandonner les deux premiers âges à la fable, que de faire signifier quelque chose au nombre 4320000; et il commence au troisieme âge ses calculs chronologiques; il les compare avec ceux des Perses, des Phéniciens, des Caldéens, des Chinois et des Hébreux, et il trouve toujours environ 2400 ans,

qui font l'intervalle qu'on a coutume de mettre entre la création et le déluge.

392. M. Bailly fait voir que les Égyptiens, les Chinois, les Perses et les anciens Grecs, s'étoient servis de l'astronomie indienne, et qu'Eudoxe avoit suivi le zodiaque indien; il en donne plusieurs raisons. Il fait voir que la fameuse période de 600 ans a été établie sur les mouvemens du soleil et de la lune donnés par les Indiens. La grande année d'Aristarque de 2484 ans est réglée en révolutions sydérales à la maniere indienne. Hipparque même, le restaurateur de l'astronomie chez les Grecs, paroît avoir emprunté des Indiens ses périodes de 126007 et 161178 jours; du moins elles ne sont représentées avec toutes leurs circonstances que par les mouvemens indiens, et par les tables de l'ancienne astronomie Siddantam. Enfin M. Bailly prouve que Ptolémée n'a fait que réformer les mouvemens indiens sur les nouvelles observations, et expliquer les inégalités marquées dans les tables indiennes, dont il a altéré la simplicité par ses explications.

Si l'on oppose à tout cela le silence absolu de toute l'antiquité, M. Bailly aura pour lui des rapprochemens si nombreux, un accord si singulier, une vraisemblance fondée sur tant de calculs, qu'il en résultera toujours une preuve et de l'antiquité des Indiens, et de la perfection de leur astronomie; et nous avons obligation à M. Bailly d'avoir découvert, à force d'esprit, de savoir et de travail, des choses aussi curieuses et absolument inconnues avant lui.

ASTRONOMIE DES AMÉRICAINS.

393. Les Américains, lors de la découverte de Colomb en 1492, n'avoient aucune connoissance de l'astronomie. Tout ce que l'on peut dire à leur honneur, c'est que les Mexicains et les Péruviens avoient une année de 365 jours; Acosta dit que les Péruviens observoient les équinoxes par des colonnes érigées devant le temple du Soleil à Cusco, et par un cercle tracé tout autour. Ils avoient des mois lunaires, qu'ils divisoient en quatre parties; mais ils ne connoissoient pas la cause des éclipses.

La Condamine raconte que les Indiens de la riviere des Amazones donnoient aux Hyades, ainsi que nous, le nom de Tête du Taureau; et le P. Lafitau, que les Iroquois appelloient l'Ourse comme nous, et la polaire, l'étoile qui ne se meut pas.

Cook dit que les habitans de Taïti distinguent les étoiles, et savent dans quelle partie du ciel elles paroîtront à chaque mois de l'année;

mais leur année est de 13 mois, chacun de 29 jours, tandis que ceux des Mexicains sont de 20 jours.

On voit, dans l'histoire des Incas, que la néoménie se célébroit chez les Américains; mais l'apparition de la lune est un phénomene remarquable pour les hommes les moins instruits. Ainsi, tout considéré, on ne peut pas dire que les Américains eussent des connoissances remarquables en astronomie (Voyez art. 555).

État de l'astronomie en Europe depuis 1230 jusqu'à l'établissement des académies de France et d'Angleterre.

394. Dans le temps où les Arabes se distinguoient en Orient par un grand nombre d'observations, de travaux et de livres d'astronomie, il ne paroissoit en Europe que de temps à autre, et comme par hasard, des hommes dignes d'avoir place dans l'histoire de l'astronomie; on en peut voir quelques uns dans Weidler, p. 272 et suiv.

L'empereur Frédéric II, vers l'an 1230, prépara le renouvellement des sciences en s'en déclarant le protecteur: il rétablit l'université de Naples; il fonda celle de Vienne en Autriche en 1237; il donna une nouvelle vigueur aux écoles de Bologne et de Salerne: il fit traduire de l'arabe plusieurs livres anciens de médecine et de philosophie, en particulier l'*Almageste de Ptolémée*, qui fit la premiere époque du renouvellement de l'astronomie en Europe. (Voyez art. 337, Weidler, pag. 277; Boulliaud, *Astron. Philol. Proleg.* pag. 15.)

395. *Sacro-bosco* (Jean de) fut le premier écrivain qui acquit de la célébrité dans le 13e siecle. Son nom, suivant l'usage de ces temps là, est une traduction de celui de son pays, Halifax, autrefois Holywood, dans la province d'Yorck en Angleterre, où il étoit né. Il étudia dans l'université d'Oxford; mais ensuite il fut attiré par la réputation de l'université de Paris, où il enseigna publiquement la philosophie et les mathématiques: ce fut là qu'il composa un abrégé d'astronomie sphérique et théorique, d'après les ouvrages de Ptolémée et des Arabes, sur-tout d'Alfragan; il est intitulé, *de Sphaera*, et il a été imprimé pour la premiere fois à Venise en 1499. Cet ouvrage mit presque l'astronomie à la mode; il devint si célebre, que pendant 300 ans l'on n'en connut point d'autre dans les écoles. Clavius, écrivant son cours d'astronomie en 1585, ne crut pouvoir mieux faire que de commenter Sacro-bosco, et d'étendre son ouvrage en un volume in-folio.

Sacro-bosco fut le premier, suivant Scaliger (*Epist. II*), qui mit les cercles appellés polaires à une distance fixe et constante des poles, au lieu qu'auparavant on donnoit ce nom au cercle qui, du côté du nord, touchoit l'horizon de chaque lieu. En effet, Cléomedes, en parlant de l'île de Thulé (l'Islande ou Féro, où alla Pythéas de Marseille), dit que le tropique d'été y est tout entier sur l'horizon, et qu'il y tient lieu de cercle arctique. Proclus et les anciens Grecs l'entendoient de même. Sacro-bosco donna aussi des traités sur l'Astrolabe, et sur les Années ou le Comput ecclésiastique. Il mourut à Paris en 1256, et fut enterré dans le cloître des Mathurins, où l'on voit encore un astrolabe sur son tombeau avec des vers latins. (*Voyez* Anton. Wood, *Hist. Acad. Oxon. lib. I, p.* 85, *et* Vossius, *de Scientiis Mathematicis, p.* 179.)

396. *Alphonse X*, roi de Castille, surnommé *le Sage*, fut le premier qui voulut corriger les tables de Ptolémée : dès l'année 1240, et du vivant même de son pere, il avoit attiré à Tolede les astronomes les plus habiles de son temps, Chrétiens, Maures ou Juifs, dont les travaux procurerent enfin les *Tables Alphonsines*, l'an 1252, la premiere année de son regne. Isaac Hazan en fut l'auteur, suivant les Juifs de Tolede (Riccioli, *Almag. I*, 444). La durée de l'année y est fort bien calculée, il n'y a que 28″ de trop.

Alphonse mourut en 1284. Ses tables furent imprimées pour la premiere fois, en 1483, à Venise, par Radtolt, qui excelloit dans l'imprimerie vers ce temps-là : cette édition comprend 24 feuillets, elle est extrêmement rare; il y en a d'autres de 1492, 1521, 1545, etc. (Weidler, p. 280).

397. *Vitello* ou *Vitellio*, né en Pologne, écrivit en Italie vers l'an 1270 dix livres sur l'optique et les réfractions, à l'exemple d'Alhazen; on a imprimé leurs ouvrages conjointement à Basle en 1572. Képler a fait un supplément à l'optique de Vitellio, sous le titre de *Paralipomena*, en 1604 (Riccioli, *Chron.* p. 47. Weidler, p. 282. Dict. de Bayle).

398. *Trapezuntius* (George de Trébisonde) étoit né en 1396 dans l'île de Crete, et fut ainsi nommé parceque son pere étoit originaire de Trébisonde, ville de Cappadoce : il fut des premiers à se distinguer par des traductions de grec en latin; il étoit d'un caractere vif et méchant. Son respect pour les écrits d'Aristote le fit écrire contre Platon et les autres philosophes d'une maniere indécente, et il fut réfuté dans un ouvrage exprès du cardinal Bessarion : il mourut en 1486. Il traduisit le premier l'*Almageste de Ptolémée* sur les exemplaires grecs (339). Il avoit aussi traduit le Commentaire de Théon

(Weidler, 306, 307). Voyez, au sujet de Trapezuntius, le dixieme volume de la Bibliotheque grecque de Fabricius.

399. *Purbachius* (George) fut ainsi nommé à cause de la ville de *Peurbach*, sur les confins de l'Autriche et de la Baviere, où il naquit en 1423. Il enseigna les mathématiques à Bologne, à Padoue, et surtout à Vienne en Autriche : il construisit plusieurs globes et autres instrumens d'astronomie; il rassembla et dressa plusieurs tables du premier mobile; il composa des tables de sinus de 10 en 10 minutes, sur un rayon de 6000000 parties, que Régiomontanus donna ensuite de minute en minute; il réforma les tables des planetes, et calcula les équations plus exactement qu'on ne l'avoit fait dans les tables alphonsines : ses nouvelles tables des éclipses furent très célebres, aussi-bien que ses *Théoriques*, publiées en 1460, sur lesquelles il y a eu un grand nombre de commentaires : il mourut en 1461. Gassendi a composé la vie de Purbachius, aussi-bien que Melchior Adam (*Vitae Germ. Philos. Heidelbergae*, 1615, in-8°). *Tannstetter*, dans la préface qu'il a mise à la table des éclipses de cet auteur, et Weidler (p. 301), ont donné le catalogue de tous ses ouvrages. Quoiqu'il fût très peu observateur, l'on trouve cependant quelques observations de lui avec celles de Régiomontanus et de Walterus, publiées par Schoner (404), et dont nous allons parler; mais c'est à Régiomontanus que commence la liste des véritables observateurs.

Blanchinus ou *Bianchini*, de Bologne, enseignoit l'astronomie à Ferrare en 1458; il composa des tables astronomiques d'un usage plus facile que les alphonsines, sur l'invitation de l'empereur Frédéric III; elles furent imprimées en 1458, et il y en eut plusieurs autres éditions.

Paul *Toscanelli*, en 1468, fit la grande méridienne de Florence. Voyez le P. Ximenez, *del Gnomone fiorentino*, p. lxxviij, qui parle aussi de plusieurs astronomes toscans.

400. Régiomontanus, ou Jean Muller, de Konigsberg, naquit en 1436 : il fut appellé Régiomontanus, du nom de sa patrie, qui signifie *Regius Mons*, et qui est une petite ville de Franconie, appartenant à la maison de Saxe-Weimar (*Tab. rud. praef. p. 4*). Disciple de Purbachius, il imita son zele pour le progrès de l'astronomie, et il y travailla plus efficacement qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors, en faisant lui-même de bonnes observations. Il alla dès sa jeunesse à Vienne pour étudier sous Purbachius la théorie des planetes. Parmi les observations qu'ils firent ensemble, il y a trois éclipses de lune, de 1457 et 1460. Régiomontanus succéda à la place de Purbachius en 1461; mais cela ne l'empêcha point d'aller à Rome en 1461 avec

le

le cardinal Bessarion, pour y cultiver le grec, et se mettre mieux en état de lire Ptolémée. Il y fit aussi diverses observations; entre autres celle d'une éclipse de lune du 27 décembre 1461, qui arriva une heure plus tard qu'elle n'étoit annoncée par les tables. Sa réputation le fit desirer à Ferrare, à Padoue, où il donna des leçons, à Venise, à Vienne, et en Hongrie; mais, en 1471, il se retira à Nuremberg, à cause des troubles occasionnés par la guerre de Bohême.

401. Régiomontanus fut reçu à Nuremberg avec empressement par *Bernard Waltherus*, citoyen riche et amateur de l'astronomie, qui fit construire à ses frais une horloge et d'autres instrumens de prix, et qui forma une imprimerie pour l'utilité de cette science. Leurs principaux instrumens étoient: 1°. des regles astronomiques de cuivre, pour prendre les hauteurs des astres; 2°. un rectangle ou rayon astronomique, pour mesurer les distances; 3°. un astrolabe armillaire, formé par des cercles, semblable à ceux d'Hipparque et de Ptolémée, etc. Ils commencerent à observer ensemble en 1472. Il parut alors une célebre comete, sur laquelle Régiomontanus composa un traité particulier.

402. Il fit imprimer à Nuremberg les Théoriques de Purbachius, le poëme astronomique de Manilius, un nouveau calendrier où il annonçoit les conjonctions, les oppositions et les éclipses; il composa le premier de bonnes éphémérides pour trente ans [(a)], depuis 1475 jusqu'en 1506, *dans lesquelles étoient annoncées jour par jour les longitudes des planetes, leurs latitudes, leurs aspects, et où l'on prédisoit toutes les éclipses de soleil et de lune*: ces éphémérides furent reçues avec un empressement extraordinaire de toutes les nations; elles furent imprimées à Nuremberg en 1474. Il est vrai qu'on trouve des éphémérides pour 1442 à la bibliotheque du roi, et qu'on avoit déja vu des prédictions astronomiques de cette espece; mais elles n'approchoient pas des éphémérides de Régiomontanus pour l'étendue et pour la précision.

403. Le pape Sixte IV voulant entreprendre la réformation du calendrier, et ne trouvant personne qui fût aussi célebre que Régiomontanus, l'engagea à s'en occuper; il le nomma évêque de Ratisbonne, et le fit venir à Rome en 1475: mais Régiomontanus y mourut l'année suivante, c'est-à-dire en 1476, à l'âge de 40 ans, et il

(a) Éphémérides vient de Ἐφήμερος, *quotidianus*, parcequ'on y donne les positions des astres pour chaque jour. Le catalogue de tous les auteurs qui en ont fait, est dans le 7e volume de celles de Paris, que j'ai publié en 1774. On en fait à Bologne, à Vienne, à Berlin, à Milan; mais le *Nautical Almanac* de Londres est l'éphéméride la plus parfaite qu'il y ait jamais eu.

fut enterré dans la fameuse église du Panthéon. On prétendit que les enfans de Trapezuntius l'avoient fait empoisonner, parcequ'il publioit les fautes qui se trouvoient en grand nombre dans la traduction que leur pere avoit faite de Ptolémée (398). Tannstetter, dans la préface que j'ai citée, a donné un catalogue de tous ses ouvrages, tant imprimés que manuscrits. Gassendi a composé fort au long la vie de ce célebre astronome, ainsi que Doppelmayer (*de Mathem. Noremb.*, 1730), et Weidler, page 310. Il avoit fait une traduction de Théon, et plusieurs autres ouvrages qui n'ont point été imprimés [a].

404. WALTHERUS (Bernard), né à Nuremberg en 1430, est regardé comme le disciple de Régiomontanus, quoique plus âgé que lui, parcequ'il commença plus tard à être connu, et qu'il vécut plus long-temps. Ayant reçu chez lui en 1471 ce célebre astronome, il en profita pour s'instruire, soit dans la théorie, soit dans les observations; il fit faire des instrumens; il acheta ensuite les livres, les manuscrits et les instrumens de Régiomontanus, et continua d'observer avec les armilles de six pieds de diametre, et les regles parallactiques, jusqu'en 1504 qu'il mourut. Il apperçut l'effet des réfractions dans la hauteur des astres, suivant Snellius dans ses notes sur les observations de Waltherus. Ces observations sont encore actuellement d'un très grand secours à l'astronomie, comme on le peut voir dans les mémoires de la Caille (*Mém. Acad.* 1749 et 1757).

Après sa mort, ses observations furent achetées par le sénat de Nuremberg; elles furent publiées par *Jean Schoner* en 1544; ensuite par Snellius, à la suite des observations du landgrave de Hesse, en 1618; et enfin, en 1666, avec celles de Tycho-Brahé, dont l'éditeur rassembla toutes les observations qui avoient été faites jusqu'alors. On reproche à Waltherus d'avoir tenu extrêmement cachées les observations de Régiomontanus, qu'il auroit dû publier : le citoyen et le philosophe regardent également cette sorte de jalousie, ou de mystere, comme une tache à la mémoire d'un grand homme. Il faut voir son article dans *Doppelmayer*.

405. COPERNIC (Nicolas), naquit à Thorn, dans la Prusse royale, le 19 janvier 1472. Il avoit eu de bonne heure le goût de l'astronomie; mais cela ne l'empêcha pas d'étudier la médecine à Cracovie, où il fut reçu docteur. Ayant fait un voyage en Italie à l'âge de 23 ans, il s'arrêta près de Dominique *Maria*, astronome de Bologne. Il alla à Rome, où on le fit professeur de mathématiques, et

(a) M. Astruc le cite comme le premier qui ait écrit sur les maladies vénériennes.

où il fit quelques observations vers l'an 1500. Son oncle, qui étoit évêque de Warmie en Ermeland, petite province de Pologne, lui donna un canonicat dans sa cathédrale, qui est Frawenberg, ville de la Prusse ducale, située à l'embouchure de la Vistule; et ce fut là que Copernic commença de s'adonner sérieusement à l'astronomie.

Il trouva d'abord de la répugnance à admettre, comme les anciens, dans les planetes un mouvement uniforme autour d'un centre particulier, différent de celui de l'orbite (1204). Il voulut connoître et étudier les livres de tous les anciens astronomes, pour choisir entre leurs systêmes et leurs hypotheses, et en tirer quelque chose de clair et de vraisemblable.

406. On voit, dans le chapitre X de son premier livre, qu'il s'occupa principalement du systême expliqué par *Martianus Capella*, auteur romain du cinquieme siecle : Gassendi, dans la vie de Copernic (*Operum* t. V, p. 501), y joint celui d'*Apollonius Pergaeus* (318). Martianus, d'après les Égyptiens, avoit placé le soleil entre la lune et Mars, faisant tourner Mercure et Vénus autour du soleil, comme leur centre propre : mais Gassendi observe qu'Apollonius avoit fait plus que les Égyptiens; il avoit avancé que non seulement Mercure et Vénus, mais encore Mars, Jupiter et Saturne, décrivoient leurs cercles autour du soleil, tandis que le soleil et la lune tournoient autour de la terre comme centre du monde; ce qui a été depuis appellé *le systême de Tycho-Brahé* (1089). Je ne vois pas cependant que Copernic en ait parlé dans son livre I, chap. 10; il cite seulement Martianus Capella.

Copernic préféra d'abord ces hypotheses, qui expliquoient parfaitement la proximité constante de Mercure et de Vénus au soleil, et la cause de leurs stations et rétrogradations apparentes. Il considéra ensuite qu'il étoit surprenant que le soleil, étant le centre du mouvement des planetes, ne fût pas le centre du monde, et qu'il étoit incroyable que le soleil, accompagné de plusieurs corps célestes, pût tourner non seulement chaque année dans l'écliptique, mais encore chaque jour autour de nous : il voyoit que les Pythagoriciens n'avoient pas fait difficulté de renverser cet ordre, et de faire tourner la terre autour du soleil : il imita leur exemple, en attribuant à la terre un mouvement diurne de rotation sur son axe, et un mouvement annuel autour du soleil; il examina, dans cette supposition, toutes les observations, et il vit qu'on les expliquoit si bien avec le mouvement de la terre, que tous les phénomenes rentroient dans l'ordre le plus simple.

407. Copernic commença, dès l'an 1507, à méditer et à écrire

là-dessus ; mais craignant d'annoncer des choses trop extraordinaires, sans en avoir des preuves démonstratives, il voulut examiner chaque planete en particulier, et en déterminer les mouvemens de maniere à construire des tables plus exactes que les tables de Ptolémée, ou les tables alphonsines. Il fit construire un quart de cercle, des regles à la maniere de Ptolémée, et un instrument parallactique (2278), dont la plus longue regle étoit divisée en 1414 parties, pour former l'hypoténuse d'un triangle rectangle isocele, dont les côtés, ayant 4 pieds de long, étoient divisés en 1000 parties: ce fut avec le secours de ces instrumens, et par beaucoup d'observations, qu'il parvint à construire de nouvelles tables des planetes, et à finir vers l'an 1530 son grand ouvrage *de Revolutionibus Orbium cœlestium*, qu'il ne publia cependant que 13 ans après.

Le cardinal de Capoue, *Schœnberg*, l'exhortoit dans ses lettres, en 1536, à donner au public ses travaux sur le système du monde; et en 1539, *Rheticus*, professeur de mathématiques à Wittemberg, quitta sa place pour aller en Prusse, se joindre à Copernic, et s'instruire de ses découvertes. Copernic se détermina enfin à confier son ouvrage à un évêque nommé Gisius ; il y joignit une dédicace au pape Paul III. Gisius remit ce manuscrit à Rheticus, qui retournoit en Saxe, et qui le fit imprimer à Nuremberg ; mais quelques heures après avoir reçu le premier exemplaire de cet immortel ouvrage, Copernic mourut d'un flux de sang le 24 mai 1543 : il fut enterré dans l'église de Frawenberg. Son livre a été réimprimé à Basle en 1566, et à Amsterdam en 1617.

408. Les observations de Copernic furent publiées encore à la tête de celles de Tycho, en 1666. On conserve encore à Cracovie plusieurs de ses manuscrits. Sa vie a été composée par Gassendi, aussi bien que celles de Purbachius, de Régiomontanus et de Tycho: on les trouve dans le cinquieme tome de ses ouvrages imprimés à Lyon en 1685 ; et elles avoient paru séparément à la Haye en 1655. On peut voir encore, au sujet de Copernic, Adam, *Vitae Phil. German.*

409. Vers le temps de Copernic, il commença de paroître beaucoup de mathématiciens, d'astronomes, et sur-tout d'écrivains célebres dans ce genre, parmi lesquels on doit distinguer André *Striborius*, chanoine de Vienne en Autriche, qui écrivit un très grand nombre d'ouvrages vers l'an 1500. (Weidler, p. 331.)

410. Jean *Werner*, né à Nuremberg en 1468, observa la comete de 1500 : il composa plusieurs ouvrages, et sur-tout un traité *de Motu octavae Sphaerae*, imprimé à Nuremberg en 1522, in-4°, dans lequel

il fit voir, par des observations faites en 1514, que la précession des équinoxes en 100 ans, qu'on avoit crue d'un degré, étoit plus grande : ce livre étoit déja si rare du temps de Tycho-Brahé, qu'après l'avoir fait chercher par toute l'Allemagne, il fut obligé de le demander encore en Italie, où enfin on le trouva. Werner s'occupoit des observations météorologiques, et cherchoit à en tirer des regles pour les changemens de temps ; il mourut en 1528. (Doppelmayer, *de Mathem. Norimb. p.* 31. Weidler p. 334.)

411. *Schoner* (Jean), né à Carlstadt en Franconie le 16 janvier 1477, fit quelques observations astronomiques à Nuremberg ; Copernic, qui n'avoit jamais pu observer Mercure, emprunta de lui deux observations de cette planete ; Schoner publia plusieurs ouvrages de Régiomontanus, et en écrivit lui-même un assez grand nombre : il mourut à Nuremberg en 1547. Voy. *Doppelmayer, Adam, Weidler.*

412. *Stoeffler* ou *Stoffler* (Jean), né en 1452, fut professeur de mathématiques à Tubinge, vers l'an 1516 : il composa des éphémérides pour 50 ans, à commencer de 1500 : il fit beaucoup d'autres ouvrages, et mourut en 1531. (Adam, *Vitae Phil. Germ. p.* 73 ; Vossius, Diction. de Bayle, Weidler, p. 340.)

413. *Fracastor* (Jean), médecin et poëte célebre, naquit à Vérone en 1483. On trouve, parmi ses ouvrages, un traité intitulé *Homocentrica, sive de stellis,* de 235 pages in-8°, où il y a des choses remarquables pour ce temps-là. Sa vie est à la tête de ses ouvrages ; il mourut en 1548.

414. *Apian* (Pierre), en allemand *Bienewitz,* naquit en Misnie en 1495. Il publia, en 1540, un ouvrage intitulé *Astronomicum Caesareum,* in-fol. qui contient des observations intéressantes ; Képler en fait l'éloge. Il mourut à Ingolstadt en 1552. (Weidler, p. 349.)

415. *Rheinhold* (Érasme), né dans la Thuringe en 1511, fut un des plus célebres astronomes de son temps ; dans une édition que Schreckenfuchsius donna en 1542 des Théoriques de *Purbachius,* on trouve cette remarque singuliere de Rheinhold, que l'orbite de la lune et celle de Mercure sont ovales. En 1549, il publia le premier livre de Ptolémée en grec et latin avec des notes ; et il promettoit une édition du commentaire de Théon, qui est souvent utile à l'intelligence de Ptolémée, mais elle n'a jamais paru. Il publia en 1551 des tables astronomiques dédiées à Albert de Brandebourg, duc de Prusse, qui étoit son bienfaiteur, et intitulées pour cette raison, *Tabulae Prutenicae :* elles étoient faites sur les observations de Copernic et de Ptolémée ; mais elles étoient plus exactes que celles de

Copernic, parceque celui-ci à qui les longueurs du calcul déplaisoient fort, avoit mis peu de soin dans la construction de ses tables astronomiques; souvent même elles ne représentent pas exactement les observations sur lesquelles l'auteur les avoit établies. Les tables pruteniques sont pour le méridien de Konigsberg, capitale de Prusse, sur la mer Baltique. Rheinhold fut professeur à Wittenberg; il publia encore plusieurs ouvrages, et il en préparoit beaucoup d'autres, lorsqu'il mourut en 1553 (Weidler, p. 355). Tycho-Brahé alla voir son fils, médecin à Salfeld, qui lui montra les manuscrits et les instrumens de son pere, et il fait l'éloge des uns et des autres (*Progymn. p.* 699). Képler parle beaucoup de Rheinhold; il le cite comme un génie né pour les mathématiques, et recommandable sur-tout par la clarté de ses ouvrages (*Tab. Rudolp. Praef. p.* 4). Ses tables furent employées dans la réformation du calendrier grégorien (1564).

416. *Oronce Finé,* de Briançon, né en 1494, fut fait professeur de mathématiques au college royal en 1532, lors de la premiere fondation de cette célebre école; il publia divers ouvrages d'astronomie, dans un temps où cette science étoit fort négligée en France : il mourut en 1555 (Goujet, t. II, et Bayle, au mot *Finé*).

417. *Gemma Frisius,* ou *Reinerus Gemma,* médecin, naquit à Dockum en Frise, en 1508; il fit un livre sur l'usage de l'anneau astronomique (2283). Cet ouvrage fut imprimé à la suite de la cosmographie de Pierre Apian, Anvers, 1744. Gemma écrivit plusieurs ouvrages qui eurent de la réputation; il proposa de trouver les longitudes par le moyen de la lune; il mourut à Louvain en 1555 (Vossius, p. 191, édit. de 1650, in-4°; Weidler, p. 361).

418. *Leovitius* (Cyprien), mathématicien de l'électeur palatin, étoit né en Bohême en 1524. Nous avons de lui beaucoup de tables et d'éphémérides imprimées à Ausbourg en 1557. Il mourut à Laugingen, dans le Palatinat, en 1574 (Riccioli, p. XXXIII; Dechalles, p. 88; Weidler, p. 369).

419. *Fernel* (Jean), médecin et astronome françois, né en 1485, fut le premier qui entreprit la mesure du degré de la terre (2638). Il l'exécuta vers 1528, et il fut le premier qui en donna une idée juste. On a de lui beaucoup d'autres ouvrages estimés, et curieux pour ce temps-là; il en auroit fait davantage si sa femme ne l'eût forcé à quitter l'étude stérile et dispendieuse des mathématiques, pour se liver à la médecine. Il mourut en 1558, à 72 ans (Weidler, pag. 341; Dictionnaire de Bayle). On a relevé dans le journal de Paris, du 8 août 1783, une erreur de son épitaphe qui est à S. Jacques de la Boucherie, et qui a trompé tous ceux qui ont parlé de lui.

420. *Rheticus* (George-Joachim) naquit en 1514 à Feldkirchen dans les Grisons (*in Rhetia*), d'où il tira le nom de *Rheticus* (Gesner, *Bibl. Univ.* p. 269). En 1539 il alla à Frawenberg pour voir Copernic, et s'instruire avec lui; c'est là qu'il entreprit le calcul immense des sinus de dix en dix secondes, *herculeum laborem*, comme dit Magini (*praef. prim. mob.*). Cet ouvrage célebre fut achevé dans la suite par Valentinus Otho, et parut à Neustadt dans le Palatinat en 1596, dans un gros volume intitulé *Opus Palatinum de triangulis*, et en 15 chiffres dans le *Thesaurus Mathematicus* de Pitiscus, en 1613. Rheticus fut professeur dans l'université de Wittenberg, que le duc de Saxe avoit fondée en 1502; il alla ensuite enseigner à Leipsick, puis en Hongrie, où il mourut en 1576: il composa plusieurs ouvrages, et en laissa plusieurs en manuscrits.

421. *Nonius* (Pierre Nunnez), né en Portugal en 1492, fut l'inventeur d'une division ingénieuse dont Tycho fit usage; mais celle qu'on appelle souvent encore Nonius (2342) est de Vernier. Nonius mourut à Coimbre en 1577 (*Nicolai Antonii Bibliotheca Hispanica*, tom. III, p. 476; Dictionnaire de Bayle; Weidler, p. 361).

Schrekenfuchsius (Érasme Oswald), Autrichien, né en 1511. Ce fut lui qui donna en 1551 une bonne édition de Ptolémée; il composa aussi un commentaire sur Purbachius, et divers ouvrages d'astronomie. Il mourut à Fribourg en Brisgaw, en 1579 (Adam, *Vit. Phil. Germ.* p. 299; Weidler, p. 366).

422. *Stadius* (Jean), né dans le Brabant en 1527, étoit professeur royal de mathématiques à Paris. Il calcula beaucoup d'éphémérides et de tables d'astronomie. Il mourut à Paris en 1579. Voyez Goujet, *t. II*, p. 117; Weidler, p. 371.

423. *Dantes* (*Egnatius*), dominicain, né à Pérouse en Italie, mort en 1586. Ce fut lui qui fit en 1576 une méridienne à S. Pétrone de Bologne, que D. Cassini rétablit en 1656 (509) (Riccioli, *Chron.* XXXIII; *Almag.* 736; Weidler, p. 399).

424. *Maestlinus* (Michel), né dans le duché de Wurtenberg, composa divers ouvrages à Tubinge, entre autres des éphémérides et un très bon abrégé d'astronomie; il eut Képler pour disciple. Une harangue qu'il avoit faite sur le systême de Copernic, fit revenir Galilée des anciennes erreurs où il étoit, et procura ce célebre défenseur au systême de Copernic. On dit qu'il reconnut la cause de la lumiere cendrée de la lune (1412). Mæstlinus mourut en 1590.

425. Guillaume IV, landgrave de Hesse, né en 1532, occupe un rang distingué parmi les restaurateurs de l'astronomie: depuis 1561 jusqu'en 1592, il s'appliqua lui-même aux observations astro-

nomiques, et s'attacha *Rothman* et *Byrgius*; le premier étoit grand astronome, et le second excelloit à faire des instrumens d'astronomie. Le prince fit bâtir à Cassel un observatoire, où il rassembla toutes les especes d'instrumens connues de son temps : ses observations sont les meilleures qui aient été faites avant Tycho; la plupart ont été publiées à Leyde en 1618. On les retrouve encore, avec le catalogue des étoiles tiré de ces observations, dans l'histoire céleste de Tycho, publiée en 1666.

Mais comme on savoit qu'une partie des observations de ce prince étoit encore en manuscrit à Cassel en 1760, l'abbé de la Caille engagea M. le duc de Broglio, général de l'armée de France qui occupoit Cassel, à en faire tirer une copie, et elle a été déposée dans la bibliotheque de l'Académie, reliée en un volume *in-folio*. Ce recueil comprend des hauteurs observées en 1585 et en 1587, par le landgrave et par Rothman et Byrge, ses deux mathématiciens; des observations d'étoiles faites en 1567 par le prince lui-même, et un traité d'astronomie de Rothman.

On trouve plusieurs lettres de ce prince dans les ouvrages de Tycho. Sa correspondance et son exemple ne contribuerent pas peu à augmenter l'émulation de Tycho. Le landgrave mourut en 1592.

426. *Mercator* (Gérard), né en Flandre en 1512, fit de nouveaux globes et des ouvrages relatifs, de même que beaucoup de cartes géographiques. Il mourut en 1594. (Weidler, p. 362; Gautier Ghimnius qui a écrit sa vie; Possevin, *Bibliot. selectae, l. II; Vossius de Scient. Mathem. p.* 193, 256; Val. André, *Biblioth. Belg. Melchior Adam in Vit. German. Philos.*).

427. *Rothman* (Christophe) fit beaucoup d'observations à Cassel depuis l'an 1577. Il mourut en 1596, dans la principauté d'Anhalt où il étoit né. (Doppelmayer, p. 85; Weidler, p. 375.)

428. TYCHO-BRAHÉ fut le premier qui, par l'exactitude et le nombre de ses observations, donna lieu au renouvellement de l'astronomie : toutes les théories, les tables et les découvertes de Képler, sont fondées sur ses observations; et leurs noms à la suite d'Hipparque et de Copernic doivent aller à l'immortalité. Tycho naquit le 13 décembre 1546 à Knudsturp, dans la province de Scanie, d'une famille illustre qui subsiste encore dans la Suede sous le nom de Brahé [a]. En 1559, il alla étudier à Copenhague : il fut étonné en voyant l'éclipse de soleil du 21 août 1560 arriver suivant la prédiction des astronomes; et dès ce moment il conçut le desir de pouvoir à son tour faire de semblables prédictions. Il se mit à étudier la

(a) Le maréchal de Lowendal étoit allié à cette famille.

sphere

sphere, et il consultoit souvent les éphémérides de *Stadius*. En 1562 on l'envoya à LEIPSICK pour étudier en droit, avec un précepteur qui ne pouvoit souffrir de voir son éleve s'occuper d'astronomie : celui-ci étoit obligé d'acheter, aux dépens de ses plaisirs, les moyens de s'instruire en secret. Un petit globe céleste, de la grosseur du poing, lui servoit à connoître les constellations quand le gouverneur étoit endormi : dans un mois il avoit appris à distinguer toutes celles qui paroissoient alors sur l'horizon de LEIPSICK ; les éphémérides lui servoient à reconnoître les planetes et à suivre leurs mouvemens. Il voulut ensuite connoître les principes sur lesquels ces éphémérides étoient construites ; il se procura les tables d'Alphonse et de Copernic ; il s'en rendit l'usage familier, et il ne tarda pas à reconnoître qu'elles s'écartoient souvent beaucoup de l'observation, et que les éphémérides de *Stadius*, les seules qu'on eût alors, n'étoient pas toujours exactes ; un compas dont il mettoit la charniere près de son œil pour estimer les angles de distance des planetes, étoit alors son seul instrument. Il vit sur-tout, au mois d'août 1563, que la conjonction de Jupiter et de Saturne avoit été mal annoncée, et que les tables n'y étoient pas conformes : ce fut alors qu'il conçut le projet de faire de meilleures observations. Il fit connoissance avec *Scultetus*, qui faisoit à LEIPSICK des instrumens de mathématiques : il acheta de lui un rayon astronomique à la façon de *Gemma Frisius*, avec lequel il passoit en secret des nuits entieres à observer ; les observations qu'il fit à LEIPSICK avec ce petit instrument existent encore, et il en avoit composé un recueil séparé.

Après avoir été trois ans à LEIPSICK, Tycho retourna dans son pays à l'occasion de la mort de son oncle. Mais voyant que ses parens faisoient peu de cas de ses occupations, il s'éloigna d'eux, et revint en 1566 à Wittenberg, où il faisoit tranquillement diverses observations, lorsque la peste l'obligea de se retirer à Rostoch dans le Mecklenbourg. Il observa, au mois d'avril 1567, une éclipse de soleil dont il parle dans ses progymnasmes, comme de la premiere qu'il eût observée dans les regles.

429. En 1569, Tycho vint à Ausbourg, et se lia avec *Hainzelius*, sénateur de cette ville, qui avoit du goût pour l'astronomie : il chercha des ouvriers dans l'intention de faire un instrument où l'on pût distinguer chaque minute de degré ; le sénateur se chargea des frais, et fit placer, dans sa maison de campagne à GEKINGA, un quart-de-cercle de bois de 14 coudées de rayon (a). Tycho fit faire aussi un sextant de bois de 4 coudées de rayon.

(a) Le *cubitus* valoit environ 15 pouces, suivant Hévélius.

En 1571, retourné dans sa patrie, il trouva un de ses oncles, nommé *Billeus*, plus éclairé et plus favorable aux sciences, qui connoissant le mérite de son neveu, lui donna un endroit commode à *Herritz-wadt*, près de Knudsturp, pour y travailler à ses observations : il y forma un laboratoire ; et après avoir observé quelque temps avec son rayon astronomique, il fit faire un sextant semblable à celui qu'il avoit laissé à Ausbourg.

430. Ce fut là que, le 11 novembre 1572, il apperçut cette étoile singuliere et nouvelle de la constellation de Cassiopée (792), dont il fit des observations assidues ; elles furent d'abord imprimées à Copenhague, et il les a données ensuite plus au long dans ses progymnasmes. Sa réputation fit souhaiter à beaucoup de personnes qu'il voulût donner quelques leçons dans l'université de Copenhague, sur des choses que personne ne connoissoit comme lui : il s'y refusa long-temps ; mais enfin le roi s'y étant intéressé, il s'y rendit en 1574, et y démontra les théories sur lesquelles étoient fondées les tables astronomiques, appliquées aux tables pruténiques (415).

431. Il alla voir en 1575 le landgrave Guillaume à Cassel, où nous avons dit qu'il y avoit un observatoire célebre (425) ; il examina les grands et beaux instrumens qui y étoient ; il alla ensuite à Bâle, et de là à Venise, d'où il revint à Copenhague, avec le dessein de retourner s'établir à Bâle. Dans ces entrefaites le roi *Frédéric II*, à qui le landgrave avoit fait connoître le rare mérite de Tycho, lui écrivit de venir le joindre, et lui offrit la protection la plus marquée pour le mettre à portée de suivre le cours de ses travaux : il lui donna l'île d'*Huene*, en danois *Hueen*, en latin *Venusia*, située vers le détroit du Sund, dix lieues au nord de Copenhague. Le roi se chargea des frais du bâtiment, des machines et des ouvriers qui seroient nécessaires. On y bâtit un château appellé *Uranibourg*, en forme de carré de 60 pieds en tout sens, dont on peut voir la description dans le livre qui a pour titre, *Astronomiae instauratae mechanica*, 1598. On y joignit les instrumens les plus grands et les plus parfaits, au nombre de 28, dont le même ouvrage contient les figures et les descriptions ; il y en avoit qui étoient divisés non seulement en minutes, mais même de dix en dix secondes ; Tycho y employa tout ce que la magnificence d'un si généreux prince lui accorda, et tout ce que ses propres revenus lui fournirent. Ses observations imprimées commencent à l'an 1582, mais dans la copie que j'ai de ses manuscrits il y en a d'antérieures.

432. Tycho, ne pouvant suffire à l'immensité des travaux qu'il se proposoit de suivre, attira auprès de lui des gens capables de le

seconder : il forma des éleves à ses frais ; et il y avoit sans cesse des observateurs attentifs et des calculateurs assidus, qui travailloient avec lui.

Dans l'espace de 15 ans qu'il observa dans cette île, Tycho établit les fondemens de toute l'astronomie ; il détermina les lieux de 777 étoiles fixes, chacune par plusieurs observations : le soleil, les planetes, les cometes, les parallaxes, les diametres, les réfractions, furent l'objet de ses recherches : tout fut observé et constaté d'une maniere aussi exacte que nouvelle. Il fut le premier qui tint compte des réfractions dans ses calculs ; nous citerons plus d'une fois les autres recherches dont il enrichit l'astronomie. Nous parlerons dans le V^{e} livre du systême du monde qu'il soutint, mais nous en ferons voir les défauts.

433. Les hommes les plus habiles se faisoient un plaisir d'aller voir cet astronome célebre. Le roi d'Écosse allant épouser la princesse Anne, sœur du roi de Danemarck, alla dans l'île d'Huene, en 1590, avec toute sa cour, et fut si charmé des travaux et des succès de Tycho, qu'il composa son éloge en vers latins : on l'a imprimé dans les progymnasmes.

434. Tant de gloire et de mérite devoit faire des envieux : Frédéric II étoit mort en 1588, son fils étoit mineur ; les ennemis de Tycho commencerent à exagérer les besoins de l'état, et ils firent enfin supprimer la pension dont Tycho jouissoit : alors ne pouvant plus suffire aux dépenses de ses observations, et prévoyant qu'on lui ôteroit encore l'île d'Huene, il fit placer une partie de ses instrumens à Copenhague, ne laissant à Uranibourg que les plus lourds et les plus difficiles à transporter. Mais la rage de ses persécuteurs n'étant pas assouvie, un ministre nommé *Walchendorp* (son nom doit être cité pour être réservé à l'infamie, et dévoué à l'exécration des savans de tous les âges,) lui fit défendre de continuer à Copenhague ses travaux d'astronomie ou de chimie : Tycho fut donc obligé de fréter un bâtiment de transport, où il mit sa famille, ses instrumens, ses livres, et abandonna pour toujours son ingrate patrie au milieu de l'été 1597.

435. Il passa d'abord à Rostoch, et de là près de Hambourg au château de Wandesbourg, chez Henri *de Rantzow*, qui lui avoit offert un asyle : ce fut là qu'il publia, en 1598, la description de ses instrumens (*Astronomiae instauratae mechanica*), dédié à l'empereur *Rodolphe II*.

Ce prince, qui connoissoit le mérite de cet illustre proscrit, l'attira près de lui à Prague en 1599, lui donna une pension considérable,

et ensuite un château qui étoit à cinq milles de Prague, sur le bord du Lisar : Tycho s'y retira avec sa famille ; il y attira Képler et deux de ses observateurs, *Melchior Jostelius* et *Christian Longomontanus*, qui furent dans la suite professeurs de mathématiques, l'un à Wittenberg, l'autre à Copenhague.

Cependant la solitude et les incommodités de ce séjour lui ayant fait desirer de retourner à Prague, l'empereur acheta pour lui une maison commode, et lui donna Képler pour le seconder dans les observations et les calculs qu'il vouloit continuer : il reprenoit ces exercices avec une vigueur nouvelle, lorsqu'il fut enlevé par une maladie aiguë, le 24 octobre 1601, à l'âge de 55 ans. (Voyez la vie de Tycho par Gassendi ; Weidler, p. 383 ; et une lettre particuliere de Tycho, écrite le 18 septembre 1599 à Velleïus, publiée par *Casseburg*, à Jena en 1730, *in*-4°.)

Le château d'Uranibourg fut donné sans doute à quelque courtisan qui en fit peu de cas ; car, en 1652, Huet, qui voulut visiter un lieu aussi célebre, ne trouva aucun vestige d'observatoire ; le nom même de Tycho étoit inconnu dans cette île sauvage ; un seul vieillard qui s'en souvenoit encore, lui dit que les ouragans qu'on éprouve dans le détroit du Sund avoient renversé cet édifice. Picard, envoyé par l'Académie en 1671, pour reconnoître la situation exacte de l'observatoire, fut obligé de faire fouiller la terre pour en rechercher les fondemens.

436. Parmi les écrits de Tycho on doit citer principalement les six ouvrages suivans : *Epistolarum liber I*, Uraniburgi, 1596, *in*-4°. *Astronomiae instauratae Mechanica*, Wandesburgi, 1598, *in-fol.* *Astronomiae instauratae Progymnasmata* (a), *pars prima*, 1602, *in*-4°. réimprimé en 1648, avec une addition *de mundi aetherei recentioribus Phœnomenis. Liber de cometa*, 1603. *Epistolarum Astronomicarum libri duo*, Francof. 1610, *in*-4°. *Historia Cœlestis*, Augustæ Vindelicorum, 1666, 2 vol. *in-fol.* Ce dernier ouvrage, le plus considérable de tous, fut publié par le P. *Albert Curtius*, jésuite, sous l'anagramme de *Lucius Barretus* : il y manque les observations de 1593.

Lorsqu'on publia le recueil des observations de Tycho-Brahé à Ausbourg en 1666, on ne trouva point celles de l'année 1593 ; l'éditeur ne put les recouvrer malgré tous ses soins : l'empereur Ferdinand III envoya même dans la Lusace pour faire des recherches dans la maison de Bartschius, gendre de Képler ; mais elles furent infructueuses : voici quelle avoit été l'occasion de la perte de ce manuscrit.

(a) Προγύμνασμα, *Præexercitatio.* C'est la premiere ébauche d'un traité complet.

Mars s'étant trouvé en 1593 en opposition et dans son périhélie, c'est-à-dire le plus près de la terre qu'il étoit possible, il y eut une discussion littéraire à ce sujet entre Tycho et les observateurs de Cassel : il fut question de savoir si l'on pouvoit observer la parallaxe de Mars ; on s'envoya mutuellement les observations manuscrites, et l'on croit que ce fut là l'occasion de la perte de cette partie du manuscrit de Tycho. A la place des observations de Tycho, l'éditeur substitua celles qui avoient été faites à Cassel et à Wittenberg la même année, avec un catalogue des étoiles, fait pour le même temps sur les observations de Cassel.

437. Cependant les manuscrits originaux de Tycho avoient été envoyés en Danemarck par le fils de Képler, qui étoit médecin à Dantzic. Érasme *Bartholin*, à qui le roi les avoit confiés, s'étoit proposé de les faire imprimer ; il en fit une copie, rédigée suivant l'ordre des années et des planetes : mais Picard ayant vu en 1671, dans son voyage en Danemarck, que l'on ne songeoit plus à faire la dépense de l'impression, il obtint ces manuscrits, et les rapporta en France, comme le plus précieux fruit de son voyage : on avoit commencé à les réimprimer en entier lorsque Picard et le grand Colbert moururent. De l'Isle m'a fait voir 68 pages qui furent imprimées, et qui vont jusqu'à 1582, mais elles n'ont jamais été publiées, et c'est probablement le seul exemplaire qui ait été conservé ; il avoit passé à la Hire après la mort de Picard, et de l'Isle l'acquit à la mort de la Hire. C'est d'après ces manuscrits originaux que les observations de 1593 ont été transcrites par la Hire, et insérées dans un exemplaire imprimé de l'histoire céleste qui est dans la bibliotheque de l'Académie des Sciences, et dont je me suis servi pour en publier une partie (*Mém. ac.* 1757, 1763).

M. de l'Isle fit faire aussi une copie entiere et collationnée de toutes les observations de Tycho, dans laquelle sont les observations faites avant 1682, qu'on n'a point publiées dans l'édition d'Ausbourg ; les observations de 1593, dont je viens de parler ; enfin celles des cometes observées par Tycho, que l'auteur avoit mises dans un livre à part ; M. Pingré en a fait usage dans sa cométographie : cette copie de M. de l'Isle est actuellement au dépôt de la marine, et j'en ai une autre que Godin avoit fait faire. La Hire renvoya en Danemarck l'original de Tycho, et il n'est resté à l'Académie que la copie de Bartholin. Dans l'incendie affreux qui arriva en 1728 à Copenhague, on parvint à sauver le manuscrit de Tycho, et il subsiste encore, comme on le voit par le *Journal étranger* du mois de mai 1755.

A la suite de Tycho nous devrions placer immédiatement Képler ;

mais l'ordre chronologique exige que nous parlions des astronomes morts depuis 1602 jusqu'en 1631.

438. Vers ce temps-là Wright observoit en Angleterre. J'ai vu entre les mains de Bevis un quart-de-cercle de 6 pieds, avec lequel il prenoit en 1594 des hauteurs méridiennes. Harriot, célebre dans l'analyse, étoit aussi astronome; et M. Zach a vu dans ses manuscrits des observations remarquables de taches du soleil, des satellites de Jupiter, etc. (*Eph. de Berlin*, 1788; p. 154). Il mourut en 1621.

439. *Bayer* (Jean), jurisconsulte et astronome d'Ausbourg, publia son Uranométrie en 1603; il eut l'attention d'y marquer chaque étoile par une lettre grecque, ce qui a fait adopter ses cartes et ses dénominations par tous les astronomes.

440. *Clavius* (Christophe), jésuite, étoit né à Bamberg en 1537; nous avons de lui cinq volumes *in-folio* sur les mathématiques, et sur-tout un vaste traité du calendrier, que nous citerons beaucoup dans le VIII^e livre. Il mourut à Rome en 1612 (*Erythraei Pinacot.* p. 176; Weidler, p. 402).

441. *Pitiscus* (Barthélemi), né en Silésie en 1561, publia une trigonométrie astronomique en 1599. Il acheva la table des sinus de 10 en 10 secondes avec 15 chiffres, qu'il publia dans son *Thesaurus Mathematicus*. Il mourut en 1613. Voyez le Dictionnaire de Bayle, où il en est parlé comme d'un grand prédicateur (Weidler, p. 412).

442. *Fabricius* (David), né dans la Frise orientale, avoit vécu chez Tycho; il découvrit en 1596 la changeante de la baleine, et fit plusieurs observations intéressantes. Il mourut en 1616 (Weidler, p. 434).

443. *Magini* (Jean-Antoine), né à Padoue en 1556, étoit professeur de mathématiques à Bologne; il publia des éphémérides, des tables, et autres ouvrages d'astronomie. Il mourut en 1617. (Voyez le Dictionnaire de Bayle; Vossius, p. 453; Weidler, p. 405).

444. *Marius* (Simon), en allemand *Mayer*, né en Franconie en 1570, découvrit, ainsi que Galilée, les satellites de Jupiter en 1609, ensuite la nébuleuse d'Andromede; il calcula des tables, et mourut en 1624 (*Rentschius de Simone Mario*; Weidler, p. 430).

445. *Snellius* (*Willebrodus*) publia une mesure de la terre en 1617, et divers autres ouvrages. Il étoit professeur de mathématiques à Leyde, où il mourut en 1626. Boulliaud fait son éloge (*Astron. Philol.* p. 17; Weidler, p. 447).

446. *Origan* (David), né en Bohême en 1558, professoit les mathématiques à Francfort-sur-l'Oder; il calcula beaucoup d'éphémé-

rides, et mourut en 1629 (Becmann, *Notitia universitatis francofurtanae;* Weidler, p. 411).

447. *Muler* (Nicolas) de Bruges, calcula des éphémérides, et donna en 1611 de bonnes tables astronomiques, intitulées *Tabulae Frisicae;* il donna une édition de Copernic avec des notes, et mourut, en 1630, à l'âge de 66 ans (Lipstorp, *Copernicus Redivivus,* p. 59; Weidler, p. 438).

448. KÉPLER est aussi célebre dans l'astronomie par les conséquences qu'il tira des observations de Tycho, que celui-ci par les matériaux immenses qu'il lui avoit préparés. Ce grand homme naquit le 27 décembre 1571 à Wiel, dans le duché de Wirtemberg : il fut reçu en 1586 parmi les éleves du couvent de Mulefontaine. Destiné d'abord à l'état ecclésiastique, il se distinguoit dans la prédication dès l'âge de 22 ans; cependant il avoit fait aussi dans les mathématiques des progrès assez marqués sous *Maestlinus,* pour mériter d'être demandé en 1593 à Gratz en Stirie, où l'on venoit de perdre *George Stadius,* professeur de mathématiques.

Dès ce moment Képler se tourna par goût vers l'astronomie, et composa en 1595 le livre intitulé, *Mysterium Cosmographicum,* qui le fit admirer des connoisseurs de ce temps-là, et fit desirer à Tycho-Brahé de l'attirer près de lui. Képler vint à Prague en 1600, où Tycho lui procura une pension avec le titre de mathématicien de l'empereur. Képler passa à peine deux mois avec Tycho : celui-ci mourut, et Képler reçut en dépôt toutes ses observations, sur lesquelles il composa son fameux ouvrage *de Stella Martis,* où il démontra la figure elliptique des planetes (1206).

449. L'empereur Matthias l'attira ensuite à *Lintz,* où il vécut dans une étroite médiocrité. L'an 1613, il se rendit à la diete de Ratisbonne, où l'on parloit de la réformation du calendrier. En 1626, il alla faire imprimer à Ulm ses tables rudolphines [(a)], ouvrage essentiel, qui fit époque dans l'astronomie, et qui fut le fondement de tous les calculs pendant un siecle. Elles furent réimprimées sous différentes formes par Durret en 1639, par Maria Cunitia, par Morin en 1650, par Nicolas Mercator dans ses institutions en 1676; et nous nous en servons encore pour connoître les lieux des planetes à cette époque. En 1630 il fut fait professeur de mathématiques à Rostoch. Enfin, étant allé à Ratisbonne pour y solliciter les arrérages de pensions qui lui étoient dûs, il y mourut le 15 novembre 1631, à l'âge de 59 ans, ou 1630 suivant Bayle. (*Voyez sa vie à la tête de ses Lettres*

(a) Ce nom vient de l'empereur Rodolphe II, mort en 1612.

imprimées en 1718, *de même que les Actes de Leipsick, janvier* 1719; le Dictionnaire de Bayle; Weidler, p. 413.)

450. Les principaux ouvrages de Képler sont : *Mysterium Cosmographicum,* Tubingæ, 1596 et 1621; *Paralipomena*(a) *ad Vitellionem,* Francofurti, 1604; *de Stella nova in pede Serpentarii,* Pragæ, 1606; *Astronomia nova de Stella Martis,* Pragæ, 1609; *Dioptrica,* Augustæ Vindelic. 1611, Londini, 1653; *Epitome*(b) *Astronomiae Copernicanae,* 1618, 1621, 1622; *Harmonices libri quinque,* Lincii, 1619; *de Cometis,* Augustæ, 1619; *Tabulae Rudolphinae,* Ulmæ, 1627. Il y a encore de lui des éphémérides et plusieurs autres ouvrages de moindre conséquence. Hévélius raconte qu'il étoit parvenu à recouvrer tous les manuscrits et toutes les lettres de Képler, avec les réponses. Ces manuscrits furent achetés ensuite par Hanschius, qui en faisoit espérer une édition complete. (*Voyez les Actes de Leipsick,* 1709, p. 141, et janvier 1719.) Mais il n'y a eu que les lettres qui ont été imprimées à Leipsick en 1718, *in-fol.* Ces manuscrits sont actuellement à Francfort, on en demande 4000 livres. *Journal des Savans,* décembre 1773.

451. Napier ou *Neper,* baron écossois, mérite d'être célébré dans un livre d'astronomie, pour l'invention des logarithmes (4100), qu'il publia en 1614. Il avoit d'abord caché le principe de cette découverte: mais Képler l'eut bientôt pénétré; et le fils de Néper, dans une édition qu'il donna de l'ouvrage de son pere, en expliqua le fondement et les principes.

452. Lansberge ou *Lansbergius* (Philippe), né à Gand en 1560, donna en 1632 des tables astronomiques dont on s'est servi longtemps; il y a plusieurs ouvrages de lui qu'on a imprimés en 1663 à Middelbourg, en un volume *in-folio;* il mourut en 1632 en Zélande, où il étoit ministre de la religion protestante (Weidler, p. 463; Dictionnaire de Bayle).

453. *Briggs* (Henri), professeur de géométrie à Oxford, calcula les grandes tables de logarithmes, dont nous nous servons encore. Il mourut le 26 janvier 1630, à l'âge de 74 ans (*Gellibrand Trig. Britannica. Ward, the lives of the Professors of Gresham College*).

454. *Bartschius* (Jacques), né en Lusace en 1600, épousa la fille de Képler; il publia des éphémérides, des tables, et un livre sur l'usage des globes. Il mourut de la peste en 1633 (Weidler, pag. 454).

(a) Ce mot vient de Λείπω, *Relinquo,* Paralipomenes sont comme un supplément qui renferme les choses qu'on avoit omises.

(b) Τέμνω, *seco, abbrevio. Epitome* est un abrégé.

455. *Byrgius* (Juste), né en Suisse en 1552, travailloit aux observations et aux instrumens de mathématiques à Cassel; il avoit beaucoup de talent. On dit qu'il eut avant Néper l'idée des logarithmes, et avant Huygens celle du pendule dans les horloges. Il mourut en 1633. (Weidler, p. 375; Doppelmayer, p. 136).

456. *Eichstadius* (Laurent) composoit ses éphémérides à Dantzick en 1634. Il donna en 1644 ses tables harmoniques; on a de lui quelques observations (Riccioli, Alm. I, 380; Weidler, 468).

457. *Schikard* (Guillaume) étoit né dans le Wirtemberg; il fit plusieurs observations et composa plusieurs livres sur l'astronomie et les langues orientales, qu'il professoit à Tubinge. Il mourut de la peste en 1635.

458. *Durret* (Noël), professeur de mathématiques à Paris, composa des tables astronomiques en 1635, et des éphémérides qui parurent en 1641.

459. *De Peyresc* (Claude Fabrice), conseiller au parlement de Provence, né en 1580, mort en 1637, fut un des plus illustres amateurs de l'astronomie. Sa vie est dans le V[e] volume des œuvres de Gassendi.

460. HORROCCIUS ou HORROCKES [a] (Jérémie) observoit en Angleterre en 1635; il fit une théorie de la lune; il mourut *le* 3 *janvier* 1641, à l'âge de 22 ans. *Le recueil de ses œuvres a été imprimé à* Londres *en 1678, par les soins de Wallis.*

461. *Gascoigne (Guillaume)* de *Middleton*, gentilhomme anglois (*tué à la bataille de Marston*), s'occupa beaucoup des observations astronomiques; il avoit perfectionné les lunettes, et imaginé même le micrometre, dès l'an 1639. *Philos. Trans.* 1667, 1753 (Sherburn, dans son Manilius, à l'an 1640).

462. *Crabtrée* (Guillaume), drapier de Broughton près de Manchester, dans la province de Lancastre, observa le passage de Vénus en 1639, et fit beaucoup d'observations astronomiques. Wallis en fit imprimer plusieurs avec les œuvres de Horroccius. Crabtrée mourut en 1641, comme son ami Horroccius. (*Sherburn*, dans son Manilius).

463. GALILÉE, *Galileo Galilei*, né à Florence en 1564, est célebre par la découverte des satellites de Jupiter (2915), qu'il fit aussitôt après la découverte des lunettes (2287). Il découvrit encore les phases de Vénus (1195, 3341), l'anneau de Saturne (3349), les taches du soleil (3225), les loix de l'accélération, la libration de la

(a) Il est ainsi écrit à la troisieme page de ses œuvres.

lune (3295), l'usage du pendule pour la mesure du temps. Il fut le plus ardent défenseur du systême de Copernic, pour lequel il fut condamné par l'inquisition en 1635, et un des premiers restaurateurs de la physique. Il mourut en 1542. Sa vie a été donnée par le P. Frisi, à Milan, 1778, et par M. Fabroni, dans les vies des hommes célebres d'Italie; l'histoire de son procès à Rome est dans Riccioli, et dans le Mercure des 17 juillet 1784 et 8 janvier 1785.

464. LONGOMONTANUS, ou Christian *Severini*, fils d'un laboureur de DANEMARCK, naquit en 1562; il vécut pendant 8 ans chez Tycho, et lui servit beaucoup pour ses observations et ses calculs. Il mourut à Copenhague en 1647. Nous avons de lui des Tables, et l'*Astronomia Danica* (*Bartholinus de scriptis Danorum*). Nous parlerons de son systême, art. 1096 (Dict. de Bayle au mot *Longomontanus;* le Noble, au t. II d'Uranie, ou des tableaux des philosophes). Il est appellé mal-à-propos Christophe dans Vossius et Moréri, dans le catalogue d'Oxford, et dans le *Diarium* de Witte.

465. *Langrenus* (Michel Florent *van Langren*) d'Anvers, mathématicien et cosmographe de Philippe IV, roi d'Espagne, publia en 1645 une Sélénographie ou description des taches de la lune; il proposoit de les faire servir aux longitudes, en observant le premier instant où elles perdent leur lumiere, et celui où elles reparoissent. Il fut des premiers à reconnoître qu'il falloit diminuer beaucoup la parallaxe du soleil (Weidler, p. 479; Riccioli, *Alm.* t. I, p. xl et 109). Riccioli donna son nom à une des taches les plus remarquables de la lune, la plus occidentale de toutes, et la derniere qui s'éclipse.

466. *Wendelinus* (Godefroi), chanoine de Condé en Flandre, publia en 1626 une dissertation sur l'obliquité de l'écliptique : on trouve plusieurs lettres de lui dans les œuvres de Gassendi, qu'il avoit connu à Digne. Il fut le premier qui réduisit la parallaxe du soleil en 1647 à 15″ (Ricc. *Alm. nov.* I, 109; Weidler, p. 457).

467. *Feronce* (Éléazar), jardinier de M. de Vallois à Vizille près de Grenoble, observoit assidument les astres vers l'an 1650. On trouve plusieurs de ses observations dans des manuscrits de la bibliotheque du roi, avec celles de Boulliaud; il est cité à la page 912 de l'Histoire céleste de Tycho, avec Gassendi et Boulliaud, comme l'un des trois observateurs qui faisoient le plus d'honneur à la France.

468. Il y a eu près de LEIPSICK un autre paysan, nommé Christophe *Arnold*, né en 1650, et mort en 1695, qui s'occupoit beaucoup des observations; il découvrit la comete de 1683 huit jours avant Hévélius; il observa aussi la comete de 1686, et le passage de Mer-

cure sur le soleil en 1690. Cette derniere observation lui procura une gratification des magistrats de Leipsick, avec l'exemption de taille pendant sa vie; son portrait fut placé après sa mort dans la bibliotheque publique de Leipsick : ses observations sont dans les manuscrits de M. de l'Isle.

469. On peut voir encore l'histoire d'un paysan du Tyrol, aussi remarquable que ceux-là, dans les éphémérides du P. Hell pour 1767 ; il s'appelloit Pierre Anich : il est mort en 1766. Ce fut un autre paysan de Prohlis, entre Dresde et Pirna, nommé Jean-George Palitzsch (mort en 1788), qui découvrit le premier la comete de 1759, que les astronomes attendoient avec tant d'impatience (3182); il la vit dès le 25 décembre 1758, à 6 heures du soir, après l'avoir cherchée très souvent depuis 1756. Les petites cometes de l'automne 1757 et de l'été 1758, furent découvertes aussi pour la premiere fois par un marchand de fer de Dolkewitz, près de Dresde, nommé Chrétien Gartner, comme je l'ai dit dans l'Histoire de l'Académie pour 1759, p. 142 et 164. Voyez de l'Isle dans les Mémoires, p. 157; M. Bernoulli, *Nouvelles littéraires*, cinquieme cahier, p. 51.

Ferguson, que nous avons cité (1800), étoit berger du roi d'Angleterre en Écosse; il vint à Londres exercer un talent naturel qu'il avoit pour la mécanique et pour l'astronomie; il s'y distingua, et obtint des bienfaits du roi. Il est mort vers 1774.

470. Descartes *(René), né en Touraine en 1596, mort à Stockholm en 1650. Sa vie a été écrite fort au long par Baillet, à Paris, 1691, in-4°.*

471. *Scheiner* (Christophe), jésuite, né dans la Suabe en 1575, mort à Neiss en 1650, a fait un très grand ouvrage sur les taches du soleil (3224).

472. *Argoli* (André), Napolitain, professeur de mathématiques à Padoue, calcula des éphémérides depuis 1600 jusqu'à 1700: les 20 premieres années n'ont point été publiées. Il mourut en 1650 (Weidler, p. 453; Riccioli, p. xxx).

473. Pétau (Denys), jésuite, a été le plus habile chronologiste qu'il y ait eu, et le plus grand calculateur en matiere d'astronomie ancienne; il étoit encore historien, poëte, orateur, et critique plein de sagacité. Il naquit à Orléans en 1583, et mourut à Paris en 1652. Son *Uranologium*, qui parut en 1630, contient divers auteurs grecs traduits en latin, et des dissertations intéressantes. Voyez sa vie par Henri de Valois, son ami; et le Dictionnaire de Bayle.

474. Gassendi (Pierre), né en 1592, près de Digne, mort à Paris en 1655, fit beaucoup d'observations à Paris; elles sont dans le 4ᵉ tome

de ses œuvres, imprimées en 6 vol. *in-folio*, Lyon, 1658. Voyez Goujet, t. II, p. 157, *in*-12.

475. *Morin* (Jean-Baptiste), né à Villefranche en Beaujolois le 23 février 1583, fut professeur de mathématiques au college royal; il devint célebre par son livre sur la Science des longitudes, dont la premiere partie parut en 1634. Il eut l'idée heureuse d'appliquer les lunettes aux instrumens (2310). Il mourut en 1656 (Goujet, t. II, p. 137).

476. *Tacquet* (André), jésuite, né à Anvers, mourut en 1660 à l'âge de 49 ans. Il avoit composé de très bons élémens d'astronomie, qui ne furent imprimés qu'en 1669.

477. *Street* (Thomas) composa ses Tables carolines à Londres en 1661; les astronomes en ont fait usage long-temps; elles ont été réimprimées en 1705 et en 1710. Ce fut Halley lui-même qui prit soin de l'édition de 1710.

478. *Malvasia* (Cornelius, marquis) composa ses éphémérides à Bologne en 1662. Cassini observoit avec lui, et il fut un des plus dignes amateurs de cette science. Il étoit sénateur de Bologne, et général des troupes du duc de Modene.

479. *Auzout* (Adrien) observoit à Paris en 1666 et 1668. Ses observations sont dans l'histoire céleste de M. le Monnier, et nous en parlerons encore (494); il est regardé comme l'inventeur du micrometre à curseur ou à fil mobile, et il a partagé avec Picard le mérite d'avoir su appliquer les lunettes aux quarts-de-cercles; invention que de l'Isle attribue à Roberval, mais que Morin avoit faite auparavant. Auzout eut la curiosité de voyager en Italie, et il y mourut en 1691.

480. *Campani* (Joseph) observoit à Rome, et travailloit d'excellens verres de lunettes dès l'an 1664; personne ne s'y est rendu aussi célebre que lui. J'en ai parlé dans mon Voyage d'Italie, à l'article de Bologne; on peut voir aussi M. Fougeroux, *Mém. Ac.* 1764.

481. *Borelli* (Pierre), conseiller et médecin du roi, fit un traité sur l'invention des lunettes, et un autre sur les observations microscopiques, où il parle des observations astronomiques et de la recherche des longitudes; celui-ci fut imprimé à la Haye en 1655 et 1656, *in*-4°. Il travailla d'excellens verres de lunettes, dont on se sert encore actuellement. De l'Isle avoit un objectif de 54 pieds de Borelli, que M. d'Ons-en-Brai lui avoit donné.

482. *Borelli* (Alphonse), né à Naples en 1608, fut professeur à Pise jusqu'en 1667: il travailla beaucoup sur les satellites de Jupiter, et en publia une théorie en 1666. Il mourut à Rome en 1679, après

beaucoup d'aventures et de disgraces. Sa vie est à la tête de son Traité *de Motu Animalium.* On peut voir aussi le *Saggio di Storia Letteraria Fiorentina da Giov. Bat. Nelli*, 1759, *in-4°*, p. 118. J'en ai parlé dans mon Voyage d'Italie, 1786, t. 3, p. 92, et t. 7, p. 221.

483. *Lubinietzki* (Stanislas), ou de *Lubienietz*, gentilhomme polonois, fut l'auteur d'un grand ouvrage, intitulé *Theatrum Cometicum*, en 2 vol. *in-fol. Amstel.* 1667, réimprimé à Leyde en 1681. Il fut empoisonné en 1675. Voyez le Dictionnaire de Bayle.

484. *Wing* (Vincent), né en 1619 dans le *Rutland-Shire*, province d'Angleterre, publia divers ouvrages, entre autres son Astronomie britannique en 1669, dans laquelle il y a des tables et des observations utiles. Il mourut au mois de septembre 1668. Voyez les remarques sur sa vie et sa mort par Gadbury, citées par Sherburn dans son Manilius.

485. *Mouton* (Gabriel), né à Lyon en 1618, avoit été enfant de chœur, habitué, et vicaire de S. Paul de Lyon, depuis 1646 jusqu'en 1654; ensuite perpétuel et prébendier de la chapelle des trois Maries, docteur en théologie, et maître de chœur de la même église. Il publia en 1670 un ouvrage intitulé *Observationes diametrorum*, où il y a des observations, des tables, et des remarques intéressantes. Ce fut lui qui calcula les logarithmes des sinus et des tangentes de seconde en seconde, avec onze chiffres pour les 4 premiers degrés; le manuscrit est à la bibliotheque de l'Académie : M. Cassini et moi en avons des copies. Le P. Pézenas, à qui je l'avois communiqué, a fait imprimer les 8 premiers chiffres des sinus et des tangentes dans la seconde édition des logarithmes de Gardiner, à Avignon. Mouton proposa le premier l'idée d'une mesure fixe (2643), et l'usage des interpolations dans le calcul astronomique (4118). Il mourut le 28 septembre 1694. Voyez le premier et le second supplément de Moréri, p. 123 et 173.

486. Riccioli (Jean-Baptiste), jésuite, étoit né à Ferrare en 1598; nous citerons souvent son Almageste, son Astronomie réformée, et sa Géographie réformée, qui sont les ouvrages les plus utiles aux astronomes, non seulement comme de vastes collections, mais comme des traités complets pour leur temps. Il mourut en 1671. (Weidler, p. 490). Le P. Grimaldi travailloit avec Riccioli, qui le cite souvent dans ses ouvrages.

487. *Mercator* (Nicolas) étoit né dans le Holstein, province de Danemarck; il donna une Cosmographie en 1651, des Institutions astronomiques en 1676, sa Logarithmotechnie en 1678, et quelques pieces dans les Transactions philosophiques, n. 13 et 57. Voyez le

nouveau Dictionnaire historique et critique pour servir de supplément ou de continuation au Dictionnaire de *Bayle*, par Jacques-George *de Chaufepied*, à Amsterdam, 1750-56, 4 vol. *in-fol.*

488. HÉVÉLIUS (Jean. Hoevelké), fils d'un brasseur, naquit à Dantzick le 28 janvier 1611. Il reçut dans ses premieres études assez de connoissances en mathématiques pour y prendre un goût décidé : il y joignit le dessin et la connoissance des arts, qui lui servirent aussi beaucoup dans la suite.

Depuis 1630 jusqu'en 1634 il voyagea en Angleterre, en France et en Allemagne : à son retour il s'occupa quelque temps des affaires de la république de Dantzick, dont il fut consul en 1651 ; mais dès l'an 1640, animé par les conseils de *Cruger*, qui avoit été son premier maître, il se livra presque tout entier à l'astronomie, et sur-tout aux observations, qu'il sentit bien être le fondement de cette science. En 1641 il établit chez lui un observatoire; il fit faire un sextant et un quart-de-cercle; il construisit lui-même de très grandes lunettes et d'autres instrumens, dont on voit la description et les figures dans l'ouvrage intitulé *Machina cœlestis*. On y voit, par exemple, un quart-de-cercle qui avoit 6 pieds ¾ de rayon, et où l'on distinguoit facilement cinq secondes, au moyen d'une division semblable à celle de Vernier (2341). Halley alla le voir en 1679, et fut charmé de l'exactitude de ses observations (*Annus climact.* p. 101), quoiqu'on lui reprochât de ne point mettre de lunettes sur ses instrumens, *Philos. Trans.* n. 111 et 175.

489. Un de ses premiers ouvrages fut la description exacte de la figure de la lune avec toutes ses phases, qu'il fit pour se guider dans l'observation des éclipses de lune, *Joannis Hevelii Selenographia* [a] *sive lunae descriptio, Gedani* 1647, 563 pages *in-folio;* il y a dans ce volume beaucoup d'observations sur les taches du soleil, sur les éclipses, etc. Il donna en 1654 un autre ouvrage sur la libration de la lune (3297), *Epistola de motu lunae libratorio.*

490. Sa *Cométographie* fut imprimée en 1668, en un gros volume *in-folio*, qui contient le catalogue de toutes les cometes observées jusqu'alors, avec beaucoup d'observations nouvelles et de recherches sur la nature des cometes (3697). La premiere partie de son grand ouvrage intitulé *Machina Cœlestis* parut en 1673, et la seconde en 1679. Cette seconde partie, qui est sans doute le plus important de ses ouvrages, est extrêmement rare, parceque, dans le temps même où l'on venoit de l'imprimer, Hévélius perdit, le 26

(a) Σελήνη, *luna*; γράφω, *scribo*, *pingo*.

Septembre 1679, dans un affreux incendie, sa maison, ses instrumens et ses livres. Ce volume est une collection immense d'observations, et l'un des plus précieux recueils qu'il y ait en astronomie; mais les dernieres qu'il fit ne sont pas imprimées.

Ses autres ouvrages sont, *de Eclipsi Solis*, 1649; *de Eclipsi*, 1652; *Epistola de Eclipsi*, 1654; *de nativa Saturni facie*, 1656; *Annus Climactericus*, 1685; *Firmamentum Sobiescianum*, 1690 (cet ouvrage renferme des figures de toutes les constellations); *Prodromus* [a] *Astronomiae, et novae Tabulae solares unà cum catalogo fixarum*, 1690; *Mercurius in sole visus*, 1662; *Prodromus Cometicus*, 1665; *Descriptio Cometae anno* 1665 *observati*, 1666; *Epistola de Cometis*, 1672; *de Cometa*, 1677. Celle-ci est extrêmement rare, je suis presque le seul qui l'aie. Chacun de ces ouvrages renferme toujours plus de choses que le titre n'en promet. Son catalogue contient 1888 étoiles; il a été réimprimé dans le troisieme volume de l'Histoire céleste de Flamsteed. Il y a 4 articles qui ne sont point dans ces recueils (M. Bernoulli, voyages, etc. 193).

491. Louis XIV, à qui le grand Colbert fit connoître les talens d'Hévélius, lui fit une pension. On voit à la bibliotheque du roi une copie de la lettre que Colbert lui écrivit à ce sujet, sans qu'Hévélius eût songé à solliciter une faveur aussi rare. Il dédia en 1665 à Colbert son *Prodromus Cometicus*, pour lui témoigner sa reconnoissance.

Hévélius mourut le 28 janvier 1687, le jour où il étoit né 76 ans auparavant. Sa femme observoit avec lui (*Machina Cœl.* p. 57), et elle y est représentée mesurant des distances. On trouve beaucoup de détails sur la vie d'Hévélius, dans les voyages de M. Bernoulli en Prusse et en Pologne, à Varsovie, 1782, p. 183. On trouve la figure de son mausolée dans une collection de voyages de M. Bernoulli, t. 2, 1781; et dans la vie d'Hévélius, écrite en allemand par M. Lengnich, à Dantzick, 1780. Voyez le Journal des Savans, août 1782.

Le recueil manuscrit de toutes ses observations, de ses lettres et des réponses de la plupart des savans avec qui il étoit en correspondance, formant dix-sept volumes *in-fol.* dont quatre volumes sont des observations, fut acheté par de l'Isle en 1726, lorsqu'il passoit à Dantzick pour aller en Russie, et se trouve actuellement à Paris au dépôt de la marine; j'ai une copie des lettres. Ce recueil renferme une multitude de choses intéressantes pour l'histoire et les progrès de l'astronomie, qui seroient très dignes d'être connues. Voyez, au sujet

(a) Πρόδρομος, *Præcursor*.

de ces manuscrits, une lettre de *Kohl,* à qui de l'Isle les avoit communiqués (*Act. erudit. Supp.* t. IX, sect. 8, p. 359).

492. *Seth-ward,* évêque de Salisbury, né dans le comté de Hertford en 1617, fut fait professeur d'astronomie à Oxford en 1649. Il donna en 1653 un traité sur les cometes, et des remarques sur l'astronomie de Boulliaud, et en 1656 son Astronomie géométrique, où il expliqua l'hypothese elliptique simple (1253). Il mourut en 1689. Voyez Chauffepied au mot *Ward.*

493. A la mort d'Hévélius, l'Europe étoit remplie de savans : toutes les nations se disputoient la gloire des découvertes et de la perfection de celles qui avoient été faites; l'Académie des Sciences de Paris, et la Société royale de Londres, produisirent sur-tout cette révolution, par le grand nombre de gens illustres et d'astronomes célebres qu'elles donnerent à l'Europe : nous aurons occasion de parler souvent de leurs travaux et de leurs découvertes dans le cours de cet ouvrage; il nous suffira de donner ici un catalogue où le lecteur puisse voir le lieu et le temps où ont vécu tous les astronomes qui méritent le plus d'être cités : mais il y en a cinq qui, par leur célébrité et l'étendue de leurs travaux, exigeront des articles un peu plus étendus.

Renouvellement de l'astronomie par l'établissement des Académies.

494. L'Académie des Sciences de Paris, établie en 1666, forme une des époques les plus mémorables dans l'histoire de l'astronomie, comme dans celle des autres sciences qu'elle embrassa : le goût des assemblées littéraires avoit commencé en France long-temps auparavant, et avoit été le germe des sciences et de la philosophie. En effet, la plus ancienne de toutes les académies de l'Europe fut celle des jeux floraux de Toulouse, établie en 1323. A son exemple, l'Italie eut des académies de toute espece, soit pour les belles-lettres, soit pour les sciences : mais la France en eut aussi pour les sciences; et le chancelier Bacon parle de ces assemblées d'une maniere brillante, dans un passage remarquable, dont j'ai donné la traduction dans le Mercure de janvier 1759 (*Francisci Baconi de Verulamio scripta in naturali et universali Philosophia, Amstel.* 1653, p. 318). Il y eut en 1638 d'autres assemblées formées par le P. *Mersenne,* et continuées chez Montmort et Thévenot, et dans les conférences du bureau d'adresse. Sorbiere, dans la vie de Gassendi, parle d'une société dont il étoit en 1653. Voyez M. Grosley, Londres, 1770,

1770, t. II, p. 326. Nos savans étoient alors GASSENDI, DESCARTES, FERMAT, DESARGUES, ROBERVAL, BOULLIAUD, FRENICLE, AUZOUT, BLONDEL, PASCAL. On y traitoit de l'analyse, des observations, de la physique; et c'est de là que semble être sortie l'Académie des Sciences, qui s'assembla pour la premiere fois sous la protection du roi, et par les soins du grand Colbert, le 22 décembre 1666. Voyez l'Histoire de l'Académie par Duhamel, publiée en latin en 1698, et les Mémoires de Charles Perrault, 1759, p. 43.

495. Toutes les parties de l'astronomie ont été découvertes ou perfectionnées dans le sein de cette compagnie, comme on le peut voir dans le recueil des mémoires faits avant l'an 1699, en onze volumes, dans l'histoire que j'ai citée; dans l'Histoire céleste de M. le Monnier, 1741, qui est un recueil des anciennes observations de l'Académie; dans l'Histoire de l'astronomie, par Weidler, p. 518 et suivantes; et comme on le verra dans tout le cours de cet ouvrage. Parmi les découvertes essentielles qui y ont été faites, nous devons compter ici les satellites de Saturne, la grandeur et la figure de la terre, la propagation successive de la lumiere, l'application du pendule aux horloges, celle des lunettes aux quarts-de-cercles, faite en 1667 (513, 2310), et celle des micrometres aux lunettes. Les principaux points de l'astronomie y furent tous discutés et établis; je veux dire la théorie du soleil et de la lune, leurs inégalités, leurs diametres, leurs parallaxes, les réfractions, l'obliquité de l'écliptique, les inégalités des satellites de Jupiter.

496. LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES avoit été formée, comme l'Académie des Sciences, par des assemblées de curieux et de savans qui se réunirent à Oxford et à Londres. Les plus célebres étoient BOYLE, WARD, WALLIS, Wilkins, Petty, Willis, Goddard, *Matthieu* WREN, *Christophe* WREN. Wallis fait remonter l'établissement de cette société à l'an 1645, dans la préface de *Peter Langloft's Chronicle*, édition de Thomas Hearne, t. I, p. 161. Birch dit que Théodore HAAK, qui étoit du Palatinat, donna la premiere idée de ces assemblées philosophiques. Elles prirent en 1660 [(a)] une forme plus

(a) Voyez l'histoire de la Société royale par T. Sprat, in-8°, édition françoise de 1669, p. 72, et sur-tout le grand ouvrage intitulé : *The History of the Royal Society of London, etc. by Thomas Birch, D. D. secretary to the royal Society*, 1756 et 1757, 4 vol. in-4°. Cette histoire ne va que jusqu'en 1687. Il n'y a point de table de matieres; mais on y trouve beaucoup d'anecdotes curieuses pour l'histoire des sciences, et un détail jour par jour de tout ce qui se passa dans les assemblées de la Société royale, depuis le 28 novembre 1660, temps où l'on convint de tenir des séances réglées au college de Gresham, dans l'appartement de

stable; mais le célebre recueil des Transactions philosophiques, composé des mémoires de cette société, ne commença qu'en 1665, à l'exemple du Journal des Savans, qui parut le 5 janvier 1665 à Paris, et dont l'auteur étoit M. de Sallo, conseiller au Parlement (Voyez le Journal de janvier 1764); on rendit compte des Transactions philosophiques dans le Journal du 30 mars. Ces deux ouvrages se ressembloient beaucoup, et formerent dès-lors un commerce réciproque entre les savans de Paris et ceux de Londres. HOOK et *ROOK* étoient alors les astronomes les plus habiles de l'Angleterre (497, 504).

497. *ROOK* (Laurent), premier professeur d'astronomie et ensuite de géométrie au college de Gresham, fut un des premiers qui observerent les immersions et les émersions des satellites de Jupiter; il contribua beaucoup à l'établissement de la Société royale de Londres, et mourut le 27 juin 1662, à l'âge de 40 ans. Son épitaphe, faite par l'évêque Seth-ward, est imprimée dans le catalogue de Sherburn, à la tête de son Manilius anglois. Voyez aussi l'histoire de la Société royale de Londres.

498. *Christian* HUYGENS [(a)] de Zuylichem [(b)], dans les Pays-Bas, fils d'un conseiller du prince d'Orange, naquit en 1629 : le premier ouvrage par lequel il acquit de la célébrité, fut le *Systema Saturnium*, 1659, où il expliqua les apparences singulieres de l'anneau de Saturne, sur lesquelles Galilée et Hévélius s'étoient totalement abusés; il annonça dans le même ouvrage la découverte d'un satellite de Saturne (3063). Il l'appelloit *Comes Saturnius, Luna Saturnia* (c'étoit le quatrieme) : il l'avoit vu en 1655 avec une lunette de douze pieds. Les quatre autres furent découverts par Cassini (511).

L'application du pendule aux horloges pour en régler le mouvement d'une maniere parfaitement isochrone, fut détaillée par Huygens en 1673, dans l'ouvrage qui a pour titre *Horologium oscillatorium;* il l'avoit annoncée en 1658 (*Mém. Ac.* 1717, p. 81), et l'avoit trouvée dès 1656 (*Hist. des Math. II*, 385); ce fut une des époques heureuses pour le progrès de l'astronomie : il détermina dans cet

ROOK, et de former un corps d'académie, *according to the manner in other countries*, comme on le faisoit dans d'autres pays, c'est-à-dire en Italie, et même en France (494).

(a) C'est ainsi qu'on l'écrit en Hollande; on trouve Huyghens dans Bernoulli, et dans la table des mémoires de l'Académie; Hughens dans les Transactions philosophiques; Huguens dans plusieurs endroits des mémoires de l'Académie; Hughuens dans Bouguer, *Hugenius* dans ses ouvrages latins.

(b) Entre le Wahal et la Meuse, entre Bommel et Gorçum, près de Gorinchem, dans le Bommeler-waard, province de Gueldre.

ouvrage les centres d'oscillation et les durées des vibrations des pendules (2460, 3511).

499. En 1684 il quitta la France pour cause de religion; il fit imprimer à la Haye la description d'une machine propre à mettre en usage les grandes lunettes, sans le secours des tuyaux qui assemblent les verres. Il mourut en Hollande le 8 juillet 1695, à l'âge de 66 ans (Bayle, note D du mot Zuylichem). Son frere fit imprimer en 1698 un ouvrage qu'il avoit composé sur les mondes planétaires, intitulé *Cosmotheoros*, dans lequel il prouve, de la maniere la plus plausible, qu'il doit y avoir, dans la lune et dans les autres planetes, des habitans comme il y en a sur la terre. Fontenelle a écrit sur la même matiere son ingénieux ouvrage *des mondes* (3377).

500. On a imprimé les œuvres posthumes de Huygens à Leyde en 1703, et ensuite une collection générale de ses ouvrages, en 1724 et 1728, en trois volumes : on y trouve la description d'un *Planétaire*, machine qui représente, par des roues plates, les révolutions des planetes autour du soleil, et de la lune autour de la terre, dans leurs durées et leurs dimensions naturelles, même avec leurs excentricités, leurs inégalités et leurs inclinaisons sur l'écliptique. On y trouve aussi la dioptrique et plusieurs mémoires d'analyse qui font autant honneur à ce grand homme dans la géométrie, que les découvertes dont nous venons de parler lui en font dans l'astronomie. Voyez Bayle au mot *Zuylichem*, et son éloge par M. le marquis de Condorcet.

501. *Sedileau* travailla à l'observatoire royal de Paris, depuis 1682 jusqu'en 1693, qu'il mourut. Il y a diverses observations de lui dans les manuscrits de M. de l'Isle ; mais il y en a plusieurs de perdues.

502. *Richer* fut envoyé à Cayenne par l'Académie des Sciences en 1671. Ce fut le premier voyage important entrepris pour l'astronomie (1717, 2168, 2669). Il mourut à Paris en 1696.

503. BOULLIAUD [a] (Ismaël), *Bullialdus*, né à Loudun en 1605, protestant, ensuite prêtre et politique, fit beaucoup d'observations astronomiques. Son *Astronomia philolaica* est un des meilleurs livres que l'on ait faits. Il mourut à Paris en 1694. Voyez les Hommes illustres de Perrault, Paris, 1697, 2 vol. *in-fol.*; Mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustres dans la république des lettres, par

(a) C'est ainsi qu'il écrivoit lui-même son nom, comme je le vois par l'exemplaire que j'ai de son astronomie philolaïque, où il avoit mis quelques lignes de sa main en l'envoyant à un de ses amis. Cependant on écrit communément *Bouillaud*.

Niceron, Paris, 1727, 43 vol.; Journal des Savans, 7 février 1695; Weidler, 481. Ses manuscrits sont à la bibliotheque du roi, et chez M. le Monnier, à Paris; il y en a une copie au dépot de la marine.

504. *Hook* (Robert), né en 1635, fut un des plus savans hommes de l'Angleterre; ses ouvrages contiennent des idées ingénieuses pour les instrumens. Il fut le véritable inventeur du quartier de réflexion, et nos artistes modernes les plus habiles ont profité de ses idées. Ce fut lui qui donna occasion à la découverte de l'attraction (3525), et à celle de l'aberration (2799). Il découvrit une tache dans Jupiter en 1664 (*Philos. Trans.* n°. I). Il fit beaucoup d'autres observations astronomiques, et mourut à Londres le 3 mars 1702. Voyez les Actes de Leipsick, avril, 1707; Sherburn dans sa traduction de Manilius; et l'ouvrage intitulé *The Lives of Professors of Gresham College, by John Ward. London, 1740, in-fol.*

505. *Gregory* (David) étoit neveu de Jacques Gregory, mathématicien célebre. Il fut fait en 1691 professeur d'astronomie à Oxford; en 1702, il publia ses Élémens d'astronomie, qui ont eu de la réputation, et qu'on a réimprimés à Geneve en 1726. L'auteur étoit mort dès l'an 1708. Voyez le Dictionnaire de Chauffepied.

506. *Whiston* (Guillaume) publia sa Théorie de la terre en 1696, ses leçons d'astronomie à Cambridge en 1707, et quelques autres ouvrages très bien faits.

507. *De Chazelles* (Matthieu), né à Lyon le 24 juillet 1657, fit, à Marseille et dans ses voyages au Levant, beaucoup d'observations utiles; il mourut le 16 janvier 1710. Son éloge est dans l'histoire de l'Académie pour la même année. La collection de ses observations est dans les manuscrits de M. de l'Isle, de même que celles du P. Feuillée, minime, qui fit plusieurs voyages pour la géographie, celles du P. Sigalloux, qui lui succéda, et celles du P. Laval, jésuite, faites à Marseille, à Toulon et dans ses voyages.

508. CASSINI (Jean Dominique) naquit à Perinaldo, dans le comté de Nice, le 8 juin 1625. Il fut un de ces hommes rares qui semblent formés par la nature pour donner aux sciences une nouvelle face: l'astronomie, accrue et perfectionnée dans toutes ses parties par les découvertes de Cassini, éprouva entre ses mains une des plus étonnantes révolutions; ce grand homme fit la principale gloire du regne de Louis XIV dans cette partie; et le nom de Cassini est presque synonyme en France avec celui de créateur de l'astronomie.

Il étudia chez les jésuites au college de S. Jérôme à Gênes, où il y avoit heureusement un professeur de mathématiques; mais il prit le

goût de l'astronomie à l'abbaye de S. Fructuose, possédée par M. Doria, et dans la terre de M. Lercaro[a].

En 1649 le marquis Malvasia l'ayant attiré à Bologne, on le choisit en 1650 pour succéder au P. *Cavalleri*, professeur de mathématiques. Riccioli, Grimaldi et d'autres astronomes qui étoient alors à Bologne, lui donnerent occasion de se livrer à l'astronomie; il engagea le marquis Malvasia à en faire autant: ils observerent ensemble la comete de 1652, à Pensano près de Modene. Le duc François venoit prendre part à ces observations, et l'on fit venir de Modene des imprimeurs qui imprimoient le discours de Cassini à mesure qu'il le composoit; ce discours et ces observations parurent à Modene, in-4°, en 1653. Il reconnut que cette comete n'avoit point de parallaxe. Cassini écrivit dans le même temps sur la maniere de résoudre un problême déja tenté par Képler, et qui consistoit à trouver géométriquement l'apogée et l'excentricité d'une planete.

509. Il y avoit dans l'église de S. Pétrone de Bologne une ligne tracée près du méridien en 1575 par *Egnatio Dante* (423); elle déclinoit de 9° à cause des piliers de l'église. Le bâtiment ayant été réparé en 1653, Cassini, avec la permission du sénat, y fit en 1655 une méridienne plus grande et plus exacte (*Specimen observationum Bononiensium aequinoxii verni*, 1656, *in-fol.*). Cette méridienne devint le plus grand et le meilleur instrument d'astronomie (2286). Il détermina l'obliquité de l'écliptique et la réfraction; il reconnut que le soleil avoit une inégalité de mouvement double de celle des distances, comme Képler l'avoit dit (1209), quoique Riccioli l'eût contesté; et Malvasia, dans ses éphémérides publiées en 1663, se servit de ces observations pour les lieux du soleil. Étant allé à Rome en 1657 au sujet des contestations qu'avoient excitées entre Bologne et Ferrare les inondations du Pô, il fut reçu avec distinction du pape Alexandre VII et de la reine Christine, chez qui il observa ensuite la comete de 1664. Il s'acquitta de cette commission d'une maniere qui lui mérita en 1683 la place d'inspecteur des fortifications du château d'Urbin; il fut aussi envoyé à Rome au sujet des eaux du Tibre, de l'Arno et de la Chiana (Voyez mon Voyage en Italie, t. 3, p. 349); et il fut nommé intendant des fortifications et des eaux dans l'État de l'Église. Cette place ne fut supprimée qu'en 1677 par le pape Innocent XI Odescalchi.

En 1661, il s'occupa du calcul des éclipses de soleil, et imagina

(a) C'est celui qui, devenu doge en 1683, vint faire réparation à Louis XIV; et Cassini lui servit alors de secrétaire.

une méthode de projection qui sert à trouver les longitudes des pays où une éclipse a été observée (*Nova Eclipsium Meth.* Bonon. 1663, in-4°, citée dans Weidler, p. 522). Je crois, avec M. Zanotti, que cette piece n'a pas été imprimée.

Il observa les cometes de 1664 et de 1665, sur lesquelles il composa des ouvrages. Il observa aussi en 1665 la rotation de Jupiter et celle de Mars, par le moyen de leurs taches, avec une bonne lunette que Campani lui donna (*Tabulae revol. Macul. Jovis,* Romæ, 1665, in-4°; *Martis circa axem revolubilis observationes, etc.* Romæ, 1665). Il est beaucoup parlé de ces découvertes dans le Journal des Savans de ce temps-là, et dans le X^e volume des anciens Mémoires de l'Académie. Enfin il donna une théorie nouvelle de la libration de la lune, qu'il expliquoit par deux mouvemens sur des poles différens (3306).

510. Cassini s'occupa beaucoup de la théorie des satellites de Jupiter; et dans ses *Opera Astronomica,* imprimés à Rome en 1666, *in-fol.* il en donna des tables qui furent reçues avec empressement par les savans; il y ajouta en 1668 des éphémérides de leurs mouvemens (*J. D. Cassini Ephemerides bononienses mediceorum siderum,* Bon. 1668, *in-fol.*). On commença pour lors à observer les éclipses des satellites, et Picard trouva que ces tables s'accordoient mieux avec l'observation que Cassini ne l'avoit espéré : ce fut un nouveau surcroît de réputation pour lui. Louis XIV et Colbert, qui venoient d'établir l'Académie des Sciences, voulurent qu'il fût un des membres externes de cette compagnie, et au mois de mai 1668 il fut invité à correspondre habituellement avec elle; il envoya à Carcavi l'observation de l'éclipse de lune du 26 mai. Le roi fit demander une permission au pape Clément IX Rospigliosi, pour que Cassini vînt passer quelques années à Paris, sans qu'il cessât de toucher ses appointemens; Colbert lui assura 9000 liv. par an pour tout le temps qu'il passeroit en France. Il y arriva le 4 avril 1669. Le roi le reçut de maniere que dès-lors il pensa à rester en France; le pape le redemanda bientôt, mais le roi fit négocier pour le retenir; il s'y maria, et obtint des lettres de naturalité, avec une fortune considérable.

511. Ce fut à l'observatoire royal de Paris qu'il commença, au mois de septembre 1671, une nouvelle carriere d'observations, avec des instrumens choisis : on trouve, dans les Élémens d'astronomie de Cassini le fils, une suite d'équinoxes, de solstices, d'oppositions et de conjonctions des planetes, observées depuis ce temps-là sans interruption. En 1672, il détermina la parallaxe du soleil; il observa ensuite la comete de 1680, sur laquelle il composa un traité. Nous

en parlerons dans le XIXe livre. Il découvrit la lumiere zodiacale en 1683, et quatre des satellites de Saturne en 1671, 1672 et 1684. Cet événement parut assez important pour être consacré par une médaille, qui fut frappée à Paris en 1693. Il donna de nouvelles tables des satellites de Jupiter, réformées sur les dernieres observations, et il composa un *Traité de l'origine et du progrès de l'astronomie.*

Cassini fit un voyage à Bologne en 1695, il y observa le soleil à la méridienne de S. Pétrone, qu'il avoit construite 40 ans auparavant; il reconnut que la direction de cette méridienne étoit constante, et détermina l'obliquité de l'écliptique (*La meridiana del Tempio, etc. in Bologna, 1695, in*-4°). En 1700, il continua de tracer dans les provinces méridionales de la France la grande méridienne qui avoit été commencée par Picard (2675). Il observa la libration de la lune. Enfin, après grand nombre d'autres ouvrages, devenu aveugle, ainsi que Galilée, il mourut comblé de gloire le 14 septembre 1712, laissant pour successeur son fils *Jean-Jacques Cassini* (539).

512. L'éloge de Cassini fut fait alors par Fontenelle, secrétaire de l'Académie; l'on y trouvera de plus grands détails sur sa vie. La liste de tous ses ouvrages, au nombre de 33, est rapportée dans la *Liste chronologique de MM. de l'Académie, depuis l'établissement de cette compagnie en* 1666 *jusqu'en* 1733 (*Mémoires de l'Académie,* 1733). Mais on n'y a pas compris les pieces détachées qu'il avoit données dans les Mémoires de l'Académie et dans le Journal des Savans; elles sont rassemblées, avec beaucoup d'autres, dans le tome X des Mémoires de l'Académie, de 1666 jusqu'en 1699, Paris 1730, 744 pages in-4°. M. le comte de Cassini a la vie de son illustre bisaïeul dictée par lui-même, avec un catalogue complet de tous ses ouvrages, et des poésies de sa composition.

513. PICARD [a] (Jean), né à la Fleche en Anjou, l'un des plus anciens et des plus célebres astronomes qu'ait eus l'Académie des Sciences dans le temps de son établissement, observoit déja à Paris dès le 21 août 1645 avec Gassendi; ensuite à la porte Montmartre, puis au jardin de la bibliotheque du roi, rue Vivienne, au coin de la rue neuve des petits-champs. Il fut le premier qui détermina exactement la grandeur de la terre en 1669 (2654). Il fut envoyé en 1671 à Uranibourg, où avoit observé si long-temps Tycho-Brahé, pour en déterminer exactement la longitude et la latitude, afin de pouvoir comparer sans aucune erreur les observations de Paris avec celles de

(a) On a écrit quelquefois *Picart*, mais par erreur; j'ai vu une lettre à Hévélius, signée de lui.

l'île d'Huene. Il trouva la latitude plus grande seulement de 40″, que celle que Tycho avoit trouvée, quoiqu'avec de simples pinnules. Il rapporta en France les observations de Tycho (437), et amena Romer, qui fut depuis un de nos meilleurs astronomes.

Picard passe pour avoir imaginé le premier, conjointement avec Auzout, l'application des lunettes aux quarts-de-cercles (2310); du moins il en parla le premier à l'Académie en 1667, et observa des hauteurs d'étoiles en plein jour (H. C. *p.* 40). Il détermina le 21 juin 1667 la direction de la méridienne au lieu désigné pour bâtir l'observatoire royal. On peut voir ses réflexions et ses projets pour l'astronomie, dans l'histoire céleste, p. 17, 29, 40. Il publia la Connoissance des temps pour 1679. Cet ouvrage fut continué par *le Febvre,* tisserand de Lisieux, que M. Pierre avoit fait venir, et qui accompagna la Hire en Provence en 1782. Picard s'établit en 1673 à l'observatoire royal. Le roi y étant venu le 1 mai 1682, fut charmé de l'activité, du zele et des progrès des astronomes qui y observoient (*Hist. Cél. p.* 261). Il envoya ses ordres pour la continuation de la méridienne de France; mais Picard, qui devoit y travailler, mourut le 12 octobre 1682. Ce fut la Hire qui alla à Marseille, à Toulon, etc. pour la suite de ces opérations.

On voit, par le traité du nivellement de Picard, qu'il eut beaucoup de part aux travaux faits pour amener des eaux à Versailles; il réforma le célebre Riquet au sujet du canal de Maintenon. Il découvrit la propriété phosphorique des barometres en 1675 (*Hist. ac.* 1700). On trouve, dans le IVe tome des mémoires lus dans l'Académie avant son renouvellement, plusieurs ouvrages de Picard; la mesure de la terre, le voyage d'Uranibourg, plusieurs observations pour la carte de France, etc. Ses observations, mises au net en 3 grands volumes, sont à la bibliotheque de l'Académie; j'ai une partie des originaux.

514. *Kirch* (Godefroi), né en 1640 à Guben, dans la basse Lusace, avoit demeuré chez Hévélius. Il publia des éphémérides en 1681; il s'établit à Berlin en 1700; il y fit grand nombre d'observations, et il y mourut le 25 juillet 1710, à l'âge de 71 ans (Bibliotheque germanique, t. 3; Moréri, édit. de 1759; George Paschius, *de novis inventis,* seconde édition, p. 537 et suiv. Weidler, p. 555). Ses observations sont rassemblées dans les manuscrits de M. de l'Isle au dépôt, de même que celles de Wagner, Hoffman, Eimmart, Wurzelbau, Rost, Zumbach de Koesfeld, etc.

515. Romer (Olaüs), ou Roëmer, né en 1644 en Danemarck, vint en France en 1672 avec Picard; ce fut lui qui découvrit en 1675 la propagation successive de la lumiere. Il retourna en 1681 à

Copenhague,

Copenhague, où il fit diverses observations; il y mourut le 19 septembre 1710 (Weidler, pag. 538; Horrebow, *Basis Astronomiae*). L'incendie du 20 octobre 1728 a consumé ce qui restoit de ses manuscrits.

516. *Noël* (François), jésuite, fit des observations dans les Indes depuis 1684 jusqu'en 1708, et publia en 1710 un ouvrage sur l'astronomie des Chinois, où il y a beaucoup d'observations.

517. *Beaulieu*, c'étoit le nom supposé que prit Desforges, vicaire de S. Gervais, à la tête des éphémérides qu'il publia, et qui vont de 1702 à 1715.

518. De la Hire (Philippe), né à Paris le 18 mars 1640, s'occupoit d'astronomie dès 1678; il publia ses premieres tables astronomiques en 1687; il fit un grand nombre d'observations et de recherches astronomiques. Deux de ses fils furent de l'Académie des Sciences. Il mourut à Paris le 21 avril 1718. Voyez son éloge dans l'Histoire de l'Académie et dans les Mémoires de Goujet, t. II, pag. 171. Ses observations depuis 1685 jusqu'en 1718 sont dans les manuscrits de de l'Isle, qui avoit eu communication de tous ses papiers. La Caille a calculé celles qui sont dans l'histoire céleste, et en a tiré des conclusions utiles (877, 886, 1313, 1523, 2776).

519. *Keill* (Jean), né en Écosse vers 1671, étoit docteur en médecine; il eut la charge de déchiffreur sous la reine Anne; il fut professeur d'astronomie à Oxford, où il publia ses leçons d'astronomie en 1718. M. le Monnier en a donné une traduction enrichie de beaucoup d'augmentations, sous le titre d'*Institutions astronomiques*, à Paris, 1746, in-4°. Keill mourut en 1721, à l'âge de 50 ans (Moréri, t. VI, édit. de 1759; Chauffepié, t. III).

520. FLAMSTEED [a] (Jean), le plus célebre observateur d'Angleterre, naquit le 19 août 1646. Dès l'an 1670, on voit de lui des calculs astronomiques dans les Transactions philosophiques. Dans les œuvres d'Horoccius, publiées en 1672, on trouve des observations et des tables du soleil qu'il avoit faites. En 1676, il entra en possession de l'observatoire royal, que Charles II, par les soins du chevalier Moor (2323), venoit de faire construire à Greenwich, près de Londres, à l'exemple de Louis XIV, qui avoit fait commencer dès l'an 1667 l'observatoire royal de Paris. On trouve la description de ses instrumens dans le troisieme volume de son Histoire céleste; et Weidler, qui séjourna à Greenwich en 1726, en parle beaucoup

(a) On écrit quelquefois Flamstead, *Phil. Trans. Abr.* IV, 281; Birch, t. III, p. 513; mais plus communément Flamsteed.

dans une dissertation qu'il fit imprimer, en 1727, sur l'état des différens observatoires de l'Europe.

En 1712, il y avoit déja un grand nombre d'observations de faites, et Flamsteed ne les avoit point encore publiées : le gouvernement d'Angleterre chargea Halley avec plusieurs commissaires d'y suppléer; et l'on imprima en 1712, par les ordres de la reine Anne, en un seul volume *in-folio*, le catalogue des étoiles achevé par Halley, avec les passages des astres au méridien, et leurs distances au zénit, observées jusqu'en 1705. Flamsteed vit avec peine une édition qui avoit été faite sans lui et malgré lui (*Act. Erud.* 1721, p. 463; Rostii *Astronomus sincerus*, p. 334). Il se préparoit à en faire lui-même une nouvelle, mais il mourut le 31 octobre 1719; et la nouvelle édition de l'Histoire céleste n'a paru qu'en 1725.

521. Le premier volume de ce grand ouvrage contient les observations qu'il avoit faites premièrement à Derby, ensuite à Greenwich, sur les étoiles fixes, les planetes, les cometes, les taches du soleil et les satellites de Jupiter, pendant 33 ans. Le second renferme les passages des étoiles fixes et des planetes par le méridien, avec les lieux des planetes qui en résultent. Le troisieme volume contient des Prolégomenes [(a)] sur l'histoire de l'astronomie, la description des instrumens de Tycho-Brahé, les catalogues d'étoiles fixes de Ptolémée, d'Ulug-Beg, de Tycho, du landgrave de Hesse, d'Hévélius, et celui des étoiles australes qu'on ne voit jamais sur notre horizon, calculé par Abraham Sharp; enfin, le fameux CATALOGUE BRITANNIQUE de 2884 étoiles, dont plusieurs paroissent à peine à la vue simple; ouvrage immortel, que les astronomes ont sans cesse entre les mains, auquel l'auteur n'avoit cessé de travailler depuis 1689 (713). Son Atlas céleste a paru en 1753 en 28 feuilles (722).

522. Romer avoit imaginé un *jovilabe*, ou instrument pour représenter les configurations ou situations des satellites de Jupiter. Flamsteed en publia un autre (*Philos. Trans.* 1685). Il entreprit de prouver la parallaxe des étoiles par ses observations; mais Cassini réfuta les conséquences qu'il avoit voulu en tirer (*Mém. Acad.* 1699). C'est principalement sur les observations de Flamsteed que sont fondées les tables de Halley, dont nous parlerons bientôt; mais nous allons interrompre la succession des grands astronomes d'Angleterre, pour parler de ceux qui sont morts entre Flamsteed et Halley, c'est-à-dire depuis 1719 jusqu'en 1742.

(a) Προλέγω, *prædico*, c'est une espece d'introduction, écrite en 1716, comme on le voit à la page 138.

523. *De la Hire* (Gabriel Philippe), fils de celui dont nous avons parlé (518), calcula les éphémérides de l'Académie des Sciences pour 1701, 1702 et 1703: mais le Febvre attaqua le pere et le fils dans une préface de la Connoissance des Temps de 1701, qui causa son expulsion de l'Académie; il prétendit que la Hire n'étoit que l'auteur supposé de ces éphémérides. Celui-ci mourut en 1719.

524. *Kirch* (Marie-Marguerite *Winkelman*, femme de Godefroi), travailloit à ses éphémérides, et observoit comme lui; ce fut elle qui découvrit la comete de 1702, le 20 avril. Elle donna en 1712 un ouvrage d'astronomie. Elle mourut à Berlin le 29 décembre 1720. Ses trois filles ont continué pendant 30 ans à s'occuper des calculs astronomiques pour les almanacs de Berlin (a).

525. NEWTON (Isaac) naquit le 25 décembre 1642 *v. s.* Le nom seul de ce génie étonnant tient lieu d'éloge; la découverte de l'attraction (3526) suffit pour le rendre immortel dans l'histoire de l'astronomie. Il publia en 1687 son fameux livre intitulé : *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, augmenté en 1713 et 1726; réimprimé en 1739-42, avec des commentaires; publié en françois en 1756. On y trouve la route des cometes, la cause des inégalités de la lune, de la précession, des mouvemens des apsides et des nœuds, du flux et du reflux de la mer, etc. Il inventa le télescope (2415), et même le quartier de réflexion (4175). Cet homme extraordinaire mourut le 10 mars 1727. Son éloge est dans l'histoire de l'Académie pour la même année.

526. *Bianchini* (François), en latin *Blanchinus*, né à Vérone le 13 décembre 1662, mort à Rome le 2 mars 1729, fit beaucoup d'observations, qui ont été publiées en 1737. Son ouvrage sur la rotation de Vénus avoit paru en 1728. Voyez l'Hist. de l'Acad. pour 1729.

527. MARALDI (Jacques-Philippe), né à Périnaldo, dans le comté de Nice, le 21 août 1665, est mort à Paris le premier décembre 1729 : il avoit attiré auprès de lui en 1728 *Jean-Dominique* MARALDI, son neveu, aujourd'hui astronome de l'Académie (Hist. de l'Acad. 1729).

(a) Parmi les femmes qui se sont occupées d'astronomie, on doit citer Marie Cunitz (*Cunitia*), fille d'un médecin de Silésie, qui publia en 1650 des tables astronomiques (449); Maria Clara fille d'Eimmart, et femme de Muller, tous deux astronomes; Jeanne Dumée, qui fit imprimer en 1680 des entretiens sur le systême de Copernic; la femme d'Hévélius (491); dans ce siecle-ci la marquise du Châtelet, qui a traduit Newton; mad. Lepaute et mad. du Piery, que j'ai citées dans ma préface; miss Caroline Herschel, qui a découvert la comete de 1786, et qui depuis plusieurs années observe avec son frere.

528. *De Louville* (Eugene), né le 14 juillet 1671, observoit à Paris dès l'année 1704. Il mourut à Carré près d'Orléans le 10 octobre 1732. Voyez l'histoire de l'Académie. On lui doit l'application du micrometre au quart-de-cercle. Il y a une copie de toutes ses observations dans les manuscrits de de l'Isle, au dépôt de la marine; Godin avoit emporté les originaux à Cadix, où je les ai acquis après sa mort. J'y vois qu'un astronome nommé de la Lande observoit avec de Louville.

529. *Lieutaud* (Jacques), mort à Paris le 30 juillet 1733, a donné la Connoissance des temps depuis 1702 jusqu'en 1729, et des éphémérides, qui cependant étoient moins de lui que de Beaulieu, Bomie et Desplaces, comme l'assuroit ce dernier.

530. *Desplaces* (Philippe), né le 3 juin 1659, calcula l'état du ciel; ensuite les éphémérides de l'Académie pour les années 1706, 1707 et 1708; enfin, une suite d'éphémérides depuis 1715 jusqu'en 1744, avec des tables fort commodes pour les astronomes. Il est mort à Paris en 1736.

531. Manfredi (Eustache), né à Bologne le 20 septembre 1674, est mort le 15 février 1739. Voyez l'histoire de l'Académie pour 1739.

532. Christfried *Kirch*, fils de Godefroi (514), né à Guben le 24 décembre 1694, fit des observations à Dantzick, et ensuite à Berlin, où il calculoit des éphémérides; il publia en 1730 des observations choisies. Il mourut le 9 mars 1740. Voyez son éloge dans la bibliotheque germanique, t. L, p. 222 et suiv. Voyez aussi Moréri, t. VI, édit. de 1759; Chauffepié, t. III.

533. HALLEY (Edmond) naquit à Londres le 8 novembre 1656. Successeur de Flamsteed à l'observatoire royal de Greenwich, il fut le plus grand astronome de l'Angleterre, et nous aurons occasion de le citer continuellement dans cet ouvrage.

Au mois de novembre 1676, à l'âge de 20 ans, il alla dans l'île de Sainte-Hélene pour y dresser le catalogue des étoiles australes, qu'il publia en 1679 (711); il y observa le passage de Mercure sur le soleil en 1677; il alla en 1679 à Dantzick pour conférer avec Hévélius, dont la réputation avoit excité sa curiosité, et s'assurer de l'exactitude de ses observations; il parcourut aussi l'Italie et la France, pour être témoin du progrès que l'on y faisoit dans l'astronomie, et pour y profiter des lumieres de tous les savans.

534. En 1683, Halley donna dans les Transactions philosophiques sa théorie sur les variations de la boussole, dans laquelle il détermine les lignes courbes sur la surface de la terre où l'aiguille

ne décline point, et auxquelles il assigne un mouvement périodique autour de deux pôles pris sur la surface de la terre. On peut voir ce qui a été fait pour la perfection de cette méthode, dans les Mémoires de Berlin pour 1757, et dans le Traité de M. de Buffon, 1788. En 1686, il se chargea de veiller à l'édition du livre des *Principes* de Newton, que l'auteur ne pouvoit se déterminer à publier, et dans lequel Newton fait usage de plusieurs observations de Halley. La même année il donna l'Histoire des Vents alisés et des Moussons.

535. En 1698, il reçut le commandement d'un vaisseau pour parcourir l'océan atlantique, et les établissemens anglois, pour y constater la loi des variations magnétiques, observer les marées, et tenter de nouvelles découvertes; il poussa jusqu'au 52e degré de latitude australe, où il trouva les glaces; il visita les côtes du Brésil, les Canaries, les îles du Cap-Verd, les Barbades, etc. Par-tout il trouva les variations de la boussole conformes à sa théorie.

536. En 1703, il succéda à Wallis dans la chaire de professeur de géométrie à Oxford; en 1713 il fut fait secrétaire de la Société royale, et en 1720 astronome royal à l'observatoire de Greenwich.

Il publia en 1705 sa plus belle découverte en astronomie, le retour des cometes, qu'il reconnut et annonça le premier; on a vu en 1759 l'accomplissement de sa prédiction (3183), et comme on le peut voir dans l'histoire de la comete de 1759, que j'ai donnée à la suite de la nouvelle édition des Tables de Halley.

En 1719, il fit imprimer de nouvelles Tables astronomiques de la lune, du soleil et des planetes, dont nous parlerons souvent.

537. Après la mort de Flamsteed, arrivée en 1719, ses héritiers avoient enlevé les instrumens d'astronomie qui lui avoient appartenu; Halley se procura en 1722 une lunette de six pieds, faite par Hook, mobile sur un axe dans le méridien, avec laquelle il commença à observer tous les jours la lune à son passage au méridien, pour en déduire ses ascensions droites et les comparer aux tables. Il avoit déja conçu depuis long-temps l'idée d'employer les observations de la lune à la recherche des longitudes en mer; pour cela il falloit rectifier les tables de la lune, en sorte qu'elles ne s'écartassent jamais de l'observation de plus d'une ou deux minutes; il pensa qu'il suffisoit, pour remplir cet objet, de déterminer tous les jours, pendant 18 ans, le lieu de la lune par observation, et de savoir combien les tables s'en écartoient, les erreurs devant revenir ensuite les mêmes et dans le même ordre. On trouve ses réflexions

sur cette théorie de la lune dans l'édition des Tables Carolines de 1710: mais ce ne fut qu'en 1722, qu'il se trouva à portée de commencer ce travail immense, qu'il n'avoit point perdu de vue; il l'entreprit à l'âge de 65 ans, et il l'acheva, même au-delà de son attente, comme on le voit à la suite de ses Tables astronomiques.

En 1731, c'est-à-dire après les neuf premieres années de sa période, ayant déja près de 1500 observations de la lune, il annonça au public le succès de son travail, et fit voir combien cette méthode seroit utile pour prédire exactement le lieu de la lune et en déduire les longitudes: il continua ses observations sans relâche, et la période entiere de 18 ans étoit achevée, lorsque nous perdîmes ce grand homme, le 25 janvier 1742. (Voyez son éloge dans l'Hist. de l'Acad. pour la même année, où Mairan a rassemblé un grand nombre de traits qui font honneur à la mémoire de Halley.)

Nous avons de ce savant astronome beaucoup de mémoires curieux sur différentes parties de l'astronomie; nous parlerons de celui qui avoit pour objet les passages de Mercure et de Vénus sur le soleil, et d'un autre sur les digressions de Vénus par rapport au soleil.

Les tables astronomiques de Halley n'ont paru qu'en 1749, sept ans après la mort de l'auteur. En 1754, l'abbé *Chappe* nous procura une nouvelle édition de la partie de cet ouvrage qui contenoit les tables du soleil et de la lune, et les observations, avec une ample explication. Je publiai en 1759 celles des planetes et des cometes, auxquelles j'ajoutai les tables de Wargentin pour les satellites de Jupiter, celles de la Caille pour les étoiles fixes, et plusieurs tables nouvelles que j'avois calculées. Elles se trouvent actuellement chez Bailly, rue S. Honoré. Lorsque j'étois en Angleterre en 1763, M. Press, gendre de Halley, étoit possesseur de ses observations, que la Société royale revendiquoit.

538. *Celsius*, astronome d'Upsal, qui contribua à la mesure du degré dans le nord, mourut en 1744. Son éloge est dans les Mémoires d'Upsal de 1746-1750.

539. *Cassini* (Jean-Jacques), fils de Jean-Dominique Cassini (508), naquit à Paris le 18 février 1677. Il est mort le 15 avril 1756. J'ai cité plusieurs fois ses Élémens d'astronomie, et ses différens Mémoires. Voyez l'Histoire de l'Académie pour 1756. César-François Cassini de Thury, son fils, est mort en 1784, après avoir fait beaucoup d'observations et de mémoires utiles à l'astronomie. M. le comte Jean-Dominique Cassini (fils de M. de Thury), directeur de l'ob-

servatoire royal, né en 1748, a fait en 1768 un voyage en Amérique, relativement aux longitudes. Il a publié celui de l'abbé Chappe en Californie, et depuis 1785 il publie chaque année un recueil d'observations qu'il fait avec la plus grande assiduité, aidé de trois observateurs que le roi a établis à l'observatoire royal pour le seconder.

540. Bouguer (Pierre), né au Croisic le 10 février 1698, est mort à Paris le 15 août 1758. Son voyage au Pérou, son Traité de la figure de la terre, et plusieurs mémoires curieux, l'ont mis au rang des meilleurs astronomes qu'il y ait eu en France, sans parler de ses travaux sur la géométrie et la manœuvre des vaisseaux. Voyez l'Histoire de l'Académie, 1758.

541. *Maupertuis* (Pierre-Louis *Moreau de*), né à Saint-Malo le 28 septembre 1698, a été célebre par le voyage en Lapponie pour la figure de la terre. Nous avons encore de lui plusieurs bons ouvrages d'astronomie : Élémens de géographie, Astronomie nautique, Traité de la parallaxe de la lune, de la figure des astres. Il est mort à Basle le 27 juillet 1759. Son éloge se trouve, 1°. dans l'histoire de l'Académie pour 1759 ; 2°. dans le XV^e^ volume de l'histoire de l'Académie de Berlin ; 3°. dans un livre à part fait par le comte de Tressan.

542. *Godin* (Louis) né à Paris le 28 *février 1704. Son voyage* au Pérou avec la *Condamine et Bouguer pour la figure de la terre*, est ce qu'il a *fait de plus considérable; mais sa relation* n'est point imprimée. *Il s'étoit* beaucoup occupé de la bibliographie et de l'histoire de l'astronomie. Il avoit rassemblé beaucoup de livres et de manuscrits utiles. L'académie des gardes de la marine est en possession d'une partie : j'en ai fait acheter quelques uns à Cadix, où il est mort le 18 septembre 1760. Voyez l'Histoire de l'Académie, 1760.

543. Mayer (Tobie), né à Marbach dans le pays de Wurtemberg, le 17 février 1723, s'est rendu célebre dans l'astronomie par les meilleures tables de la lune que l'on ait faites, et par un excellent catalogue d'étoiles (719). Les premieres observations que je connoisse de lui furent faites à Nuremberg en 1748 (3309). Il est mort à Gottingen le 20 février 1762, à l'âge de 39 ans. Voyez son éloge et le détail de ses ouvrages, tant imprimés que manuscrits, dans la Connoissance des mouvemens célestes pour 1767. M. Lichtenberg a donné un volume de ses ouvrages posthumes en 1774, mais on désespere d'avoir la suite.

544. DE LA CAILLE (Nicolas-Louis), né à Rumigny en Thiérache, du côté de Laon, le 15 mars 1713, a été le plus laborieux de

tous les astronomes de ce siecle-ci, et le plus utile à l'astronomie. Ses éphémérides, ses tables du soleil, ses trois catalogues d'étoiles, ses travaux sur la parallaxe, les réfractions et la figure de la terre, en France et au Cap, sur les cometes, sur les éclipses; ses observations répandues dans les Mémoires de l'Académie, etc. sont tels qu'il me paroît avoir fait *lui seul* plus d'observations et de calculs que tous les astronomes de l'Europe qui ont vécu de son temps pris ensemble. Ses leçons d'astronomie parurent en 1746, j'en ai donné une édition avec des notes en 1780. Cet homme extraordinaire est mort à Paris le 21 mars 1762, victime de son ardeur incroyable pour les observations. Voyez l'Histoire de l'Académie pour 1762, la Connoissance des mouvemens célestes pour 1767, et le journal de son voyage au Cap, publié par M. Carlier en 1763, à Paris, chez Guillyn.

545. BRADLEY (Jacques), né en 1692, observoit en Angleterre dès l'année 1718; il est mort à Greenwich le 13 juillet 1762, à l'âge de 70 ans. Voyez son éloge dans l'Histoire de l'Académie pour 1762, et dans la Connoissance des mouvemens célestes de 1767. Il est célebre par la découverte de l'aberration et de la nutation, dont nous parlerons dans le XVII[e] livre. Ses observations de la lune ont procuré les excellentes tables de la lune (1460); les originaux sont entre les mains de M. Hornsby à Oxford.

546. *Horrebow* (Pierre), depuis l'an 1692, observoit assidument; ses ouvrages sont, *Clavis astronomiae*, etc. *Basis astron.* Il est mort à Copenhague le 15 avril 1764, à l'âge de 85 ans. Son fils a été professeur de mathématiques à sa place. Son éloge se trouve dans les nouvelles littéraires de M. Bernoulli, III, 62.

547. DE L'ISLE (Joseph-Nicolas), né à Paris le 4 avril 1688, est mort le 11 septembre 1768, à l'âge de 80 ans. Personne n'a plus travaillé que lui sur l'histoire et sur toutes les parties de l'astronomie, n'a plus contribué à ses progrès par ses recherches et sa correspondance, par les observations qu'il a faites, et les éleves qu'il a formés, parmi lesquels je desire d'être compté. J'ai toujours été surpris de la multitude prodigieuse d'observations et de calculs qu'il avoit faits. Personne n'a jamais eu un commerce littéraire plus étendu, et n'a rassemblé une plus riche collection de livres, de cartes et de manuscrits d'astronomie. On trouvera; dans l'éloge que j'en ai fait, une notice de ses travaux, et de tous ses manuscrits, qui sont au dépôt de la marine. Il a donné un volume de Mémoires à Pétersbourg en 1738, des Lettres sur la comete qu'on attendoit ~~en 1759~~, et sur le passage de Vénus prédit pour 1761; plusieurs observations dans les volumes.

volumes de l'Académie et dans ceux de Pétersbourg. Mais ce n'est rien en comparaison des ouvrages nombreux qu'il avoit entrepris, et même considérablement avancés, et de la collection immense d'observations qu'il a formée. On trouvera son éloge fait par M. de Fouchy, dans l'Histoire de l'Académie pour 1768, et par moi dans le Nécrologe de 1770.

548. Je finirai par rappeller les astronomes morts depuis quelques années, et premièrement l'éloge du docteur Bevis, mort en Angleterre en 1771 ; il se trouve dans mon mémoire sur le passage de Vénus arrivé en 1769, et dans le Journal des Savans, sept. 1772. Sur M. Lambert, astronome de Berlin, voyez le Journal des Savans, mai 1778; M. Bernoulli, III, 73. Sur le P. Pezenas, le Journal des Savans, août 1779. Sur M. Wargentin, l'Histoire de l'Académie, 1783, et le discours de M. Djupenstrom. Sur M. Cassini de Thury, l'histoire de 1784. Sur le P. Boscovich, né à Raguse le 18 mai 1711, mort à Milan le 13 février 1787, voyez le Journal des Savans, septembre 1766, mai 1786, et le 3e volume de la Société italienne.

Léonard Euler a été très utile à l'astronomie par ses calculs analytiques; il naquit à Basle le 15 avril 1707. Il est mort à Pétersbourg le 18 septembre 1783. On peut voir son éloge dans l'Histoire de l'Académie, 1783, et celui que M. Fuss a publié à Pétersbourg la même année.

549. L'histoire de l'astronomie de Weidler parle de beaucoup d'autres auteurs qui ont écrit sur l'astronomie; les manuscrits de M. de l'Isle en contiennent encore davantage : on y trouve jusqu'à 786 articles, qui sont apparemment autant d'astronomes, ou réputés tels; mais les bornes de cet ouvrage n'admettoient que ceux dont la mémoire mérite le plus d'être célébrée, ou dont les livres nous sont encore de quelque usage. On pourra consulter d'ailleurs divers auteurs que j'ai cités, tels qu'Adam, Vossius, Bayle, Chauffepié, Niceron, Perraut, les éloges des académiciens faits par Fontenelle, jusqu'en 1740 inclusivement, par Mairan pour les trois années suivantes, et par M. de Fouchy depuis 1744, par M. le marquis de Condorcet pour ceux qui sont morts avant 1699, ou depuis 1771, et par M. Bernoulli dans les trois volumes de son *Recueil pour les Astronomes*, et dans ses *Nouvelles littéraires* publiées en six cahiers en 1776 et 1779, pour ceux qui sont morts depuis quelques années. Ces ouvrages se trouvent à Paris chez la veuve Desaint. On peut consulter aussi le Nécrologe des hommes célebres, dont il a paru 14 volumes jusqu'à celui de 1780. Voyez encore la table chronologique du P. Riccioli, et celle de *Sherburn*, qui est à la fin de son *Manilius*, imprimé en

vers anglois en 1673; l'histoire de la Société royale, par *Birch* (496), et les vies des professeurs du college de Gresham, par *John Ward* (504). *A new and general bibiographical Dictionary,* 1761, in-8°. Le premier volume a 515 pages, et ne contient que la lettre A. *Vitae quorumdam eruditissimorum et illustr. Vir.* Th. Smith, Londini, 1708, in-4°. Pour les astronomes italiens, voyez l'ouvrage de M. Fabroni. Sur la Bibliographie astronomique, ou le catalogue des livres publiés sur cette science, il y a un ouvrage de Weidler, 1755, un de Scheibel en allemand. J'en ai formé un beaucoup plus étendu, je desire avoir occasion de le publier. Au reste, il n'y a aucun livre important que je n'aie cité dans cette ASTRONOMIE.

LIVRE TROISIEME.

Des étoiles fixes et des constellations.

550. Nous distinguons, parmi les astres, des étoiles fixes et des planetes (83). Les étoiles sont les astres qui conservent toujours entre eux les mêmes distances ou les mêmes situations, et que l'on sait être réellement fixes, si l'on en excepte de légeres variations dont nous parlerons dans le XVI[e] livre. Les planetes sont les astres qui ont des mouvemens périodiques. Nous ne parlerons dans ce III[e] livre que des étoiles fixes.

551. Les étoiles principales ont une scintillation et un éclat qui annoncent que ce sont des corps lumineux par eux-mêmes, c'est-à-dire des soleils comme le nôtre; cela paroîtra encore plus sensible, lorsqu'on aura vu (2807) qu'elles sont à une si prodigieuse distance de nous, qu'il est impossible qu'elles reçoivent du soleil la lumiere vive qu'elles ont. Au contraire, les planetes, qui reçoivent du soleil toute leur lumiere, l'ont en général moins éclatante et plus tranquille, quoiqu'elles soient beaucoup plus près de nous que les étoiles fixes.

552. Les anciens appelloient firmament l'assemblage des étoiles fixes, parcequ'ils les considéroient comme placées sur la derniere enveloppe céleste, et comme formant le dernier rempart des cieux. Les CONSTELLATIONS sont les figures qu'on imagine et qu'on se représente dans le ciel, pour rassembler sous un nom commun un certain nombre d'étoiles : cette méthode en facilite l'étude, et en rend même l'usage plus commode. Hipparque les appelloit *astérismes*, Ἀστερίσμους; Aristote et Hyginus Σώματα, *corpora;* d'autres Σχήματα, *figurae*[(a)]; Proclus Ζώδια, *animalia;* Ptolémée les appelle *astérismes*, quelquefois Ζώδια et Μορφώσεις, *figurationes* (pag. 32 et 193 de l'édition

(a) Voyez *Philippi Cæsii a Zesen Cœlum astronomico-poeticum, etc. Amstelædami, apud Joannem Blaeu*, 1662, 379 pages in-8°, page 5. Je citerai souvent cet ouvrage dans tout le cours de ce troisieme livre; ceux qui le consulteront y trouveront beaucoup de noms anciens, et de traits d'érudition que je supprime pour abréger.

grecque); d'autres les appellent Μετέωρα; Pline *sidera* et *signa;* Valla et quelques autres les nomment *astra;* mais nous les appellerons toujours *constellations*, puisque ce terme est depuis long-temps consacré par l'usage.

553. La plupart des savans rapportent l'établissement des constellations du zodiaque à 1700 ans avant notre ere, soit parmi les Égyptiens, soit parmi les Caldéens. (Goguet, *de l'origine des loix et des arts, etc.* t. I, p. 230, in-4°.) M. Dupuis lui donne une origine incomparablement plus ancienne dans le mémoire que j'ai cité (231). Il trouve que les noms des signes ont une signification relative au climat de l'Égypte, en prenant pour époque le temps où le solstice étoit dans le Capricorne, c'est-à-dire 15000 ans avant J. C. Mais on pourroit croire aussi qu'ils se servoient des signes opposés au soleil, et alors cela ne remonteroit qu'à deux ou trois mille ans avant l'ere vulgaire (M. Dupuis, p. 30). Il y a un rapport visible entre la division du zodiaque en douze signes de 30°, et les douze mois de 30 jours chacun : il est probable que ces deux établissemens furent faits à-peu-près au même temps; or, les anciens Égyptiens faisoient l'année de 360 jours, comme nous l'avons observé (254).

554. Plusieurs causes contribuerent dans l'antiquité à faire diviser le ciel en différentes constellations. 1°. Quelques ressemblances vagues purent y faire imaginer une couronne, un chariot, une croix, un triangle, etc. 2°. On eut besoin, pour les reconnoître, de faire une division méthodique des différentes parties du ciel. 3°. On voulut consacrer la mémoire de personnages célebres. 4°. L'on crut reconnoître des propriétés, des influences, des rapports. Ce furent autant de causes qui occasionnerent la formation des constellations, et qui en déterminerent les noms.

555. Cette division du ciel par constellations est si naturelle, que les Chinois l'avoient imaginée (384, 588), quoique fort séparés des autres peuples du monde [(a)] : elle s'est trouvée même parmi les Canadiens et les Péruviens, qui avoient pour les étoiles une espece de vénération : la *Lyre* étoit chez ceux-ci un belier qui présidoit aux soins des troupeaux, et qu'ils appelloient *Urcuchillay;* ils avoient d'autres étoiles qu'ils invoquoient contre les ours, les serpens (Lafitau, *Mœurs des Sauvages*, t. II, p. 236; *Histoire des Incas*, II, 36; Joseph à Costa; *Histoire des Indes Occident.* liv. V; *Hist. Natur. de l'Islande*, II, 224; Goguet, I, 228; II, 404, 411, in-4°; Weidler, p. 261).

(a) Les Chinois se servent aussi de figures formées par de simples lignes; voyez leur planisphere par M. de Guignes (*Mémoires présentés, t. X*).

556. Hipparque fut le premier qui construisit par des observations exactes un catalogue des étoiles et de leurs positions (324); Ptolémée nous l'a transmis dans son Almageste : cet *ancien catalogue* contient 1022 étoiles, distribuées en 48 constellations; il y en avoit 12 dans le zodiaque, 21 au nord, et 15 au midi. Nous en parlerons successivement, et nous y ajouterons ensuite toutes les constellations des modernes.

557. Les 1022 étoiles comprises dans les 48 constellations des anciens étoient divisées en six grandeurs différentes : 15 étoiles de la premiere grandeur, 45 de la seconde, 208 de la troisieme, 474 de la quatrieme, 217 de la cinquieme, 49 de la sixieme, 9 obscures, et 5 nébuleuses, sans compter la chevelure (630). Les étoiles qui n'étoient point comprises dans les constellations, étoient appellées en grec ἀμόρφωτοι, c'est-à-dire *informes*, parcequ'elles n'entrent point dans la *forme* des constellations, quoique plusieurs soient aussi apparentes que celles qui composent ces constellations ; quelquefois on les a appellées Σποράδες, en latin *sparsiles*.

558. Suivant Képler, il y avoit 58 étoiles de la seconde grandeur, 218 de la troisieme, 499 de la quatrieme; mais il y en a beaucoup plus depuis qu'on a observé les étoiles australes.

A l'égard des étoiles visibles avec des lunettes, le nombre augmente à mesure qu'on y emploie de meilleurs instrumens; la Caille dans la seule partie australe en a observé près de dix mille, et M. Herschel, avec un télescope qui grossit cinq à six mille fois, en a estimé 44 mille dans un espace de 8° de longueur sur 3° de largeur; il y en auroit à proportion 75 millions, en supposant qu'il y en ait dans toutes les parties du ciel à-peu-près le même nombre, quoiqu'à des distances très différentes.

559. Les douze constellations du zodiaque, par lesquelles on a coutume de commencer les catalogues, sont exprimées, avec leurs attributs, dans les douze vers suivans du poëme de Manilius :

Aurato princeps *Aries* in vellere fulgens,
Respicit admirans aversum surgere *Taurum*,
Summisso vultu *Geminos* et fronte vocantem;
Quos sequitur *Cancer* : Cancrum *Leo* : *Virgo* Leonem.
Æquato tum *Libra* die cum tempore noctis
Attrahit ardenti fulgentem *Scorpion* astro;
In cujus caudam contentum dirigit arcum
Mixtus equo, volucrem missurus jamque sagittam.
Tum venit angusto *Capricornus* sidere flexus.
Post hunc inflexam diffundit *Aquarius* urnam,

Piscibus assuetas avidè subeuntibus undas,
Quos Aries tangit claudentes ultima signa. *Manilius, I*, 263.

Les noms des autres constellations sont exprimés dans les vers suivans, qui peuvent aider à les retenir plus aisément, et qui ont été faits par les modernes après l'établissement de quelques nouvelles constellations (*Caesius, p.* 20) :

Ad Boreamque tria et viginti sidera cernes.
Est minor Ursa, Draco, Cepheus, et Cassiopeja,
Andromede, Perseus, Auriga, Trigonus et Ursa
Major, Pegasides, et Equi præsectio, Delphin,
Antinoüsque, Aquila, et Vultur, Telum, Coma, Cycnus,
Hercles, Anguitenens, Serpensque, Corona, Bootes.

Vigintique novem vergentia sidera ad austrum,
Sunt Lepus, et Cetus, cum Nilo, sævus Orion;
Sirius, et Procyon, Argo ratis, Hydraque, Crater,
Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corollaque, Piscis
Austrinus, Piscisque volans, Dorado, Columba;
Deltoton, Pavo, Crux, Musca, Chamæleon (a), Hydrus,
Picaque, Grus, Phœnix, Indus, Paradiseus ales.

Voyez les autres constellations ci-après 672 et suiv.

560. Les quinze étoiles qui sont réputées de la premiere grandeur, suivant quelques auteurs, sont exprimées dans les six vers suivans (*Caesius, p.* 12) :

Primâ luce Canis major præfulget in austro,
Mox Humerus dexter; Pes lævus Orionis; inde
Est Oculus Tauri : supràque Corusca Capellæ;
Inde Lyra; Arcturus; Cor Scorpii; Arista Puellæ,
Anteit Cor Hydræ; sic Cor, et Cauda Leonis,
Est infrà Fomahand, fulgensque Canopus, Acarnar (b).

D'autres ne mettent point le cœur de l'Hydre, la queue du Lion, ni l'épi de la Vierge, au nombre des étoiles de la premiere grandeur; et quelques uns y mettent Procyon, l'Aigle, la queue du Cygne, la premiere tête des Gemeaux, le pied de la Croix, le pied du Centaure, la jambe précédente du Centaure β, l'œil du Paon et β du Vaisseau : il n'y a que dix étoiles visibles en Europe, et deux dans la

(a) La derniere syllabe est longue; mais on est forcé à des licences dans ces sortes de vers.

(b) Ces deux dernieres étoiles ne paroissent point en Europe : l'une est dans le Vaisseau, l'autre à l'extrémité de l'Éridan, à 22° d'ascension droite. Le cœur de l'Hydre et la queue du Lion ne me paroissent que de la seconde grandeur.

partie invisible pour nous, qui soient, d'un consentement unanime, réputées de la premiere grandeur; il y en a 24, en comptant celles que les uns mettent de la premiere grandeur, les autres de la seconde, ou que l'on marque quelquefois par 1, 2. La Caille marque ainsi Procyon, l'Aigle, α des Gemeaux, l'œil du Paon, et β du Centaure. Suivant lui α du Centaure et β du Vaisseau sont de la premiere grandeur: mais M. Pingré met celle-ci de la seconde, et il met de la premiere β du Centaure et α de la Croix; il ne regarde β du Vaisseau et l'œil du Paon que comme de seconde grandeur.

561. Parmi les noms des étoiles et des constellations que nous allons employer, on trouvera des noms arabes dont on se sert quelquefois; j'en ai omis beaucoup d'autres pour abréger: Riccioli les a rassemblés en grand nombre avec beaucoup d'autres noms étrangers, et il en a donné l'explication (*Astron. Réfor. p.* 125). On peut voir aussi Bayer; Niebuhr, description de l'Arabie, 1774, t. I, p. 99; Costard, *History of Astr.*; les tables de Berlin, t. I, 180; et les éphémérides de Berlin, 1788, p. 131, où M. Ancillon en a expliqué 136.

SIRIUS, Αστροκύων, Alhabor, Aliemini, Elscheere, Aschere, Scera ou Sceara, Laelaps: La Caille écrit Syrius, mais cela est contraire à l'étymologie.

LA LYRE, Wega, Brinek.

LA CHEVRE, ἀἲξ ὠλενία, *Ayuk*, *Alhatod*, *Alhaiot*, *Alhaiset*.

ARCTURUS, *Aramech*, *Alkamelutz-Kolanza*. Voyez l'étymologie (*568*).

L'OEIL DU TAUREAU, Aldebaran; *Palilicium*, à cause des fêtes de Palès; Λαμπαδίας, Ὑπόκιρρος, *fulgens Sucularum*, dans la traduction de Ptolémée, Subrufa, Aain, Eltaur.

L'ÉPAULE D'ORION, α, Almerzamo' nnagied.

LE PIED D'ORION, β, Rigel, ou Rigel-Elgebar, quelquefois Kesil.

LE COEUR DU LION, Regulus, Βασιλισκὸς, Kalbelasit, ou Kalbellessed.

L'ÉPI DE LA VIERGE, Azimech, Eltsamach.

LE PETIT CHIEN, Procyon, Kelbelazguar, Algomeiza, Aschemie, ou Aschere.

LE COEUR DU SCORPION, Antares, Ἀντάρης, Kalbo'lakrab, ou Kalbelaakrab.

LA BOUCHE DU POISSON AUSTRAL, Fomalhaut (art. 668).

Bassin austral de la Balance, α, Χηλὴ νότιος, Zuben eschemali, ou Vazneschemali.

Aile de Pégase, α, Markab, Alpheras, Yed. Riccioli donne aussi le nom d'Yed à l'étoile boréale de la main droite du Serpentaire.

Épaule droite de Pégase, β, Scheat.

Aile de Pégase, γ, Algenib. Bayer et Senex donnent ce nom à l'étoile α de Persée.

Bouche de Pégase, ε, Enif, Enf, Alpheras.

Tête précédente des Gemeaux, Apollon, ou Castor, Aphellan, Anelar, Anhelar.

Tête suivante des Gemeaux, β, Pollux, Abrachaleus. Suivant Riccioli, celle-ci est la tête de Castor.

Tête d'Hercule, α, Ras Algethi.

Tête d'Ophiucus, α, Ras Alhague.

Gouvernail du Vaisseau, *Canopus* (670).

Origine des noms que portent les constellations.

562. On ne saura jamais la cause et l'origine des noms que portent les constellations; celles dont il est parlé dans l'Écriture ne nous apprennent rien à ce sujet. On trouve à la vérité quelques noms de constellations dans la Vulgate, comme Orion, les Hyades, les Pléiades, dans *Job, chap. IX, XXXVII et XXXVIII;* dans Isaïe, *chap. XIII*, et dans Amos, *chap. V:* mais le P. Pallu, jésuite (*Mémoires de Trévoux*, avril 1737), observe que ces mots furent substitués par les septante aux mots hébreux *Chima* ou *Kimah, Kesil* ou *Chesil, Ngaas* ou *Haisch* [a], qui ne paroissent y avoir aucun rapport: les septante, qui travailloient à Alexandrie environ 277 ans avant J.C. y trouverent des noms établis, et ils s'en servirent dans leur traduction. Goguet a composé une dissertation (tom. I, pag. 392, in-4°), dans laquelle il essaie de prouver que c'est la grande Ourse qui est indiquée par le mot *Asch, Aisch* ou *Haisch*, dans le *chap. IX* de Job, *verset* 9, et dans le *chap. XXXVIII, verset* 32. C'est la Chevre, suivant Hyde; et suivant M. Dupuis, c'est le Αἴξ des Grecs, quoique dans la Vulgate on y ait mis les noms d'Arcturus et de Vesperus. Les Pléiades lui paroissent désignées trois fois par le mot de *Kimah*, quoique la Vulgate le rende par trois noms différens des Hyades, des Pléiades et d'Arcturus. Le Scorpion y est appellé *Kesil*, et les signes du zodiaque y sont nommés en général Mazzaroth, *chap. XXXVIII, verset* 32. M. Costard explique fort différemment ces mots hébreux dans une dissertation angloise qu'il a donnée sur cette matiere, et dans son histoire de l'astronomie,

(a) Le mot *Ngaas* est le même que *Aisch;* la différence d'écriture vient de ce que le premier caractere est une aspiration forte, que les Allemands sur-tout ont coutume de rendre par *ng*, *gn*. Il y a dans Job *Hasch* et *Haisch*, l'un au chap. 9, l'autre au chap. 38, mais c'est la même chose.

l'astronomie, pag. 49; il estime que *Aish* signifie les Pléiades, que *Chima* doit être traduit par Orion, *Chesilim* par les deux Ourses, et *Mazzaroth* par le zodiaque : il ajoute que *Nahash-Barih*, dont il est parlé dans le livre de Job, paroît signifier le Dragon. Voyez aussi Riccioli, Alm. I, 406.

Goguet, dans une autre dissertation sur les noms et les figures des constellations (tom. II, pag. 397), cherche parmi les sauvages de l'Amérique la trace des premieres notions qu'on a dû se former sur l'arrangement des étoiles; mais cela ne réussit que sur un bien petit nombre de constellations, dont la forme peut ressembler à quelques objets sensibles. Il croit aussi que les symboles de l'écriture hiéroglyphique ont pu conduire insensiblement à des figures et à des noms qui n'y avoient aucun rapport. Nous en parlerons bientôt.

563. Macrobe, dans ses Saturnales (*liv. I, chap.* 17, *p.* 197, *édit. de* 1694), croit que les noms de Cancer et de Capricorne ont été donnés aux points solsticiaux à cause d'une espece de rapport avec ces deux animaux; il semble en effet que le soleil, en retournant vers le midi après le solstice d'été, recule comme les écrevisses, tandis que les chevreaux qui paissent vont en montant, comme monte le soleil après le solstice d'hiver. Quoi qu'il en soit de ces deux allusions, elles ont donné lieu de chercher de pareilles origines aux autres signes du zodiaque [a]; mais quoiqu'elles paroissent heureuses et naturelles, il faut convenir qu'elles ne sont fondées sur aucun témoignage de l'antiquité.

564. Le Belier, suivant Pluche, avoit été placé vers le commencement du printemps, parcequ'alors les brebis mettoient bas leurs agneaux; le Taureau, dans le mois suivant, indiquoit la fécondité des vaches; les Gemeaux celle des chevres (Hérodote dit en effet qu'à la place des Gemeaux les Égyptiens peignoient deux chevres, *liv. II*). Le *Cancer* annonçoit la rétrogradation du soleil; le Lion répondoit aux chaleurs de l'été; la Vierge, avec son épi, marquoit le temps des moissons; la Balance désignoit le temps où les jours sont égaux aux nuits; le Scorpion indiquoit les maladies de l'automne; le Sagittaire la saison des chasses; le Capricorne répondoit au temps où le soleil remonte; le Verseau à la saison des pluies;

(a) Voyez l'Histoire du Ciel, tom. I, pag. 19, et le Spectacle de la Nature, tom. IV, pag. 298, édition de 1739. Ce livre de Pluche fut composé à Rouen, chez le prieur de Bonne-Nouvelle, où Pluche étoit précepteur du jeune lord Stafford. C'est un livre qui n'est pas de la plus grande force quant à l'érudition, mais qui est amusant et instructif.

enfin les Poissons marquoient l'usage de la pêche vers la fin de l'hiver.

On a voulu rejeter du nombre de ces conjectures celle de la *Balance,* prétendant que les Égyptiens ne s'en étoient jamais servis. Il est vrai que le sixieme signe s'appelloit les serres du Scorpion, *chelae Scorpionis;* le Scorpion occupoit ou formoit deux signes, l'un par ses serres et l'autre par sa queue. On a cru que les Romains, pour célébrer la justice de César, y avoient placé la Balance; c'est ce qui est indiqué par ces vers que Virgile lui adresse :

> . . . . Ipse tibi jam brachia contrahit ardens
> Scorpius, et cœli justâ plus parte relinquit. *Georg. I*, 34.

Mais M. Dupuis fait voir que la Balance existoit bien plus anciennement dans le zodiaque, p. 25, et ci-après 605.

565. Pluche explique ensuite, d'après les mêmes principes, les hiéroglyphes des Égyptiens, les fables des Grecs, et l'origine de l'idolâtrie. Le P. le Mire, jésuite (*Mém. de Trévoux, juin* 1740), et la Nauze, en donnant l'histoire du calendrier égyptien (*Mém. de l'Acad. des Belles-Lettres, tom. XIV*), ont réfuté Pluche à plusieurs égards; et si l'on excepte les deux exemples de Macrobe sur le Capricorne et le Cancer (563), qui paroissent même encore douteux, on ne voit pas un grand fondement à son systême. Il en faut dire autant du systême de Macrobe, qui prétendoit aussi que les noms des signes dépendoient de quelques rapports avec le soleil, et en étoient comme des emblêmes (*Saturn.* lib. I, c. 21).

566. Newton, dans sa chronologie, rapporte les constellations du zodiaque aux fables grecques; mais Fréret, dans l'ouvrage qu'il a fait contre la chronologie de Newton, lui oppose les contradictions qu'on trouve dans les mythologistes anciens qui ont cherché parmi les antiquités grecques l'origine de ces constellations : ils sont en effet tous opposés entre eux, et vont chercher souvent les raisons des figures et des noms de ces constellations dans les faits les moins célebres et les moins importans de la mythologie. « Il est plus naturel, dit Fréret, de regarder les animaux dont on donnoit la figure « aux astérismes du zodiaque, comme les emblêmes des douze grandes divinités qui présidoient aux douze mois de l'année, Hammon, « Osiris, Orus et Anubis, Isis, Typhon, Mendès, etc. Il n'est pas jusqu'aux poissons, dont la mythologie égyptienne ne puisse fournir « l'origine » (*Défense de la Chronologie, pag.* 500). Nous verrons bientôt des preuves de cette origine égyptienne (575 et suiv.).

567. L'établissement des constellations qui sont hors du zodiaque

donne lieu aux mêmes difficultés que celles du zodiaque : Fréret croit que la plupart sont d'origine grecque; Hercule, Orion, Céphée, Cassiopée, Andromede, Persée, le Pégase, le Monstre marin, les deux Ourses, le Vaisseau, etc. lui paroissent faire une allusion manifeste à l'ancienne histoire de la Grece, et aux aventures des rois ou des héros de ce pays (Fréret, p. 20 et 501) : nous en avons vu d'autres exemples (233).

568. Mais M. Dupuis croit que toutes ces constellations viennent des Égyptiens, p. 50, même le zodiaque indien, publié dans les Transactions philosophiques de 1772, qui ressemble un peu à celui qui est sur le portail de Notre-Dame à Paris (*Mém. de l'Ac.* 1785, *Journ. des Savans*, 1788). On avoit déja soupçonné qu'une partie de la mythologie grecque avoit été formée d'après les noms altérés et corrompus des anciennes constellations de Caldée, de Phénicie et d'Égypte. Andromede, dans la sphere antique des Phéniciens, est un large champ à battre le bled; et Cassiopée ou la femme voilée, une de ces courtisannes qui alloient aux fêtes et aux moissons : Céphée ne signifie autre chose qu'un homme qui suit, parcequ'il vient après la petite Ourse, comme le Bouvier après la grande Ourse (Costard, p. 52). *Bootes* étoit une ancienne constellation égyptienne, nommée *Oros*, selon Nigidius cité par Servius; et la principale étoile étoit nommée *Arctouros* ou l'*Orus* voisin de l'Ourse, pour le distinguer de la constellation méridionale d'Orion (Salmasius, *de Ann. climact. p.* 594, cité par Fréret, p. 501); d'autres le tirent de οὖρος, *custos*, avec Ἄρκτος, *ursa*.

Les Égyptiens n'avoient dans leur sphere ni le Dragon ni Céphée; les anciens Grecs nommoient la constellation de la petite Ourse Κυνοσούρα; on a traduit ce nom par celui-ci *la queue du Chien*[(a)]. Le nom de l'étoile *Canopus* (670) vient de Χνοὺβ, qui en langue cophte signifie de l'or, suivant Costard : mais le cophte est un langage moderne qui participe un peu du grec.

569. Nous trouvons dans Firmicus les noms de plusieurs constellations qui ne sont pas marquées dans Ptolémée, et dont aucun autre des anciens n'a parlé : Fréret (p. 502) croit que Firmicus les avoit tirés de la sphere égyptienne de Petosiris : par exemple, il met le *Renard*[(b)] au nord du Scorpion, avec Ophiucus, et le *Cy-*

(a) Fréret veut que ce soit le chien d'Orus; mais Κύνος est au genitif.

(b) On a donné aussi ce nom à une petite étoile située au-dessus de ζ de la grande Ourse, suivant Théon, p. 134. C'est celle qu'on appelle aussi *Alcor*, *Eques*.

nocéphale au midi avec l'Autel. Aquarius se leve, selon lui, avec une autre constellation, qu'il nomme *Aquarius minor*, avec la Faux, le Loup, le Lievre et l'Autel. Au nord des Poissons, il place le Cerf et une autre constellation du Lievre.

570. Goguet pense que les figures des constellations se rapportent aux anciens hiéroglyphes : les premiers caracteres dont se servirent les hommes étoient des figures de choses sensibles, telles que des animaux ; ils s'en servoient pour écrire les élémens de leurs sciences et les résultats de leurs études astronomiques : mais, dans la suite, ces caracteres, qui n'étoient qu'une simple indication, firent des êtres à part, dont le vulgaire supposa l'existence dans le ciel. (tom. I, p. 409, in-4°.)

571. Court de Gebelin explique les douze signes par des allégories tirées de l'agriculture. (*Monde primitif*, t. IV.)

M. Dupuis y trouve le calendrier de l'Égypte. Le Belier, au mois où l'on voyoit l'herbe et les troupeaux ; c'étoit le mois d'octobre, à l'époque dont nous avons parlé (553). Le Taureau marquoit le labourage en novembre. Les Gemeaux, Enfans ou Chevreaux, indiquoient les productions nouvelles et l'enfance de la nature. L'Écrevisse répondoit au temps où le soleil revient sur ses pas, ou au solstice de l'hiver. Le Lion marquoit la force de la végétation et la couleur des moissons. La Vierge est une moissonneuse, et répondoit au temps des moissons ; la Balance à l'équinoxe du printemps ; le Scorpion à la saison des vents dangereux et mal-sains. Le Sagittaire étoit l'emblême des vents étésiens, qui précédoient le débordement du Nil. Le Capricorne, à queue de poisson, étoit au solstice d'été, soit parceque cet animal va toujours sur les hauteurs, soit parceque la fin de cette constellation répondoit au débordement. Le Verseau, ou l'urne, et les Poissons marquoient le temps de l'inondation. Voyez le *Mémoire de M. Dupuis sur l'origine des constellations*, p. 12, ou p. 360, dans le quatrieme volume de la seconde édition de cette Astronomie.

572. Sam. Schmidt, correspondant de l'acad. des belles lettres de Paris, rapporte les douze signes du zodiaque aux divinités égyptiennes, dans un journal imprimé à Berne : *Excerptum totius italicae necnon helveticae Litteraturae*, 1760. L'auteur tâche d'établir, d'une maniere assez détaillée, que les Égyptiens avoient consacré chacun des signes du zodiaque à l'une de leurs divinités ; et exprimoient ces signes avec les caracteres qui servoient dans leurs hiéroglyphes et dans leurs monumens sacrés à représenter ces mêmes divinités.

573. Il établit d'abord la ressemblance des constellations grecques

et égyptiennes, que quelques auteurs avoient contestée, comme on vient de le voir (566). Il est vrai qu'Achilles Tatius, auteur qui a vécu entre le quatrieme et le neuvieme siecle, dont le P. Petau a publié l'ouvrage (*Doct. temp. III*, 73), dit qu'on ne trouve dans la sphere égyptienne, ni l'Ourse, ni le Dragon, ni Céphée ; mais Plutarque, auteur plus ancien (*de Iside*), prouve au contraire que l'Ourse étoit aussi dans la sphere des Égyptiens.

La différence des spheres grecque et égyptienne ne consiste pas dans la différence des figures, mais dans la différente application qu'on en faisoit. En Égypte, le Belier étoit censé Jupiter Ammon ; c'étoit en Grece le Belier de Phryxus (594). Le Taureau en Égypte étoit Apis ; c'étoit en Grece le ravisseur d'Europe (596), parce-que les Grecs, voulant persuader à la postérité que l'invention du zodiaque leur appartenoit, appliquerent à leurs histoires les figures qu'ils trouverent établies dans le zodiaque égyptien.

574. Quelques auteurs ont cru que les Arabes avoient tiré leur zodiaque des anciens Égyptiens ; et comme il differe beaucoup de celui des Grecs, on en a conclu que le zodiaque grec ne venoit point d'Égypte : mais il paroît que les dénominations arabes ont plutôt été tirées de la vie pastorale de ces peuples, que d'une tradition égyptienne ; et l'on ne peut pas en conclure une différence réelle entre le zodiaque grec et le zodiaque égyptien.

575. Kircher (*Œdip. Ægyp. tom. II*, p. 161), et Montfaucon (*Antiq. Expl. Sup. II, pl.* 54), ont cru trouver, dans des monumens anciens, un zodiaque égyptien, très différent de celui des Grecs : mais le comte de Caylus a fait voir que Montfaucon se trompoit dans son explication ; celle de Kircher est au moins douteuse (Goguet, II, 418) : la ressemblance des zodiaques grec et égyptien est attestée par *Lucien* dans son livre sur l'astrologie, où l'on voit que le zodiaque des Égyptiens renfermoit le Belier, le Taureau, le Capricorne et les Poissons.

576. Le Belier se trouvoit d'abord incontestablement dans le zodiaque égyptien, suivant le témoignage de Lucien : or le Belier étoit consacré à Jupiter Ammon, suivant Hyginus, Proclus, Eusebe et Kircher. Ammon présidoit à l'équinoxe du printemps, qui tomboit dans le signe du Belier : on le représentoit avec une tête de belier : de là on explique toutes les fables qui se répandirent parmi les Égyptiens, les Grecs et les Arabes, sur le Belier ou sur Jupiter Ammon. On peut consulter à ce sujet l'ouvrage intitulé : *Pauli Ernesti Jablonski, Doct. Theol. in Acad. Francorfurtana, Pantheon Ægyptiorum, sive de Diis eorum Commentarius. Francof. ad Via-*

drum, 1750, 3 vol. in-8°. Il parle du Belier (I, 163), du Taureau, II, 259, etc.

577. Le Taureau servoit à représenter le dieu Apis, puisqu'on voit, dans Lucien, que le taureau Apis étoit, en Égypte, une chose sacrée, et qu'il rendoit des oracles.

578. Les Gémeaux répondent à deux divinités qu'on ne séparoit point, Horus et Harpocrate.

579. L'Écrevisse, qui, parmi les Romains, étoit consacrée à Mercure, l'étoit à *Anubis* chez les Égyptiens, comme on le voit sur plusieurs monumens anciens.

580. Le Lion appartenoit au soleil ou à Osiris, sans doute à cause de la grande force qu'a le soleil lorsqu'il est dans ce signe. Horapollo assure que le Lion, parmi les Égyptiens, signifioit le temps où le débordement du Nil est le plus fort; aussi les écluses qui servoient à fermer les canaux du Nil, étoient ornées de têtes de lion, suivant Plutarque: et cela se voit encore sur d'anciens monumens publiés dans le recueil d'antiquités du comte de Caylus. Voyez art. 603.

581. La Vierge étoit consacrée à Isis, comme le Lion à son mari Osiris: Aviénus le rapporte parmi les différentes opinions des anciens sur ce signe. Le Sphynx, composé d'un Lion et d'une Vierge, s'employoit pour désigner le débordement du Nil; ce qui s'accorde très bien avec la réunion de ces deux signes que parcouroit le soleil pendant l'inondation: c'est, suivant notre auteur, après coup qu'on a mis un épi dans la main de la Vierge, pour exprimer les moissons; peut-être parceque le signe de la Vierge étoit appellé par les Orientaux, *Sounbouleh* ou *Schibbolet*, ce qui signifie un *épi*.

582. La Balance et le *Scorpion* étoient compris tous deux sous le nom de *Scorpion*. Cet animal, consacré à Mars chez les Romains, appartenoit à Typhon chez les Égyptiens, comme tous les animaux dangereux; et Plutarque (*de Iside*) dit précisément que les Égyptiens avoient placé l'empire de Typhon dans le signe du Scorpion.

583. Le Sagittaire étoit placé dans le ciel comme étant une image d'Hercule, qui étoit, parmi les Égyptiens, dans la plus haute vénération. Les Égyptiens assembloient souvent les corps humains avec ceux des animaux, et il n'est pas étonnant qu'ils aient donné à ce héros une portion du cheval, qui est le symbole de la guerre. Pocock (*Descript. of the East*) a publié des fragmens d'un ancien obélisque égyptien, où l'on voit le Sagittaire de la même forme qu'on le représente dans notre zodiaque. On peut voir aussi plusieurs

signes du zodiaque, tirés des monumens égyptiens, dans *Bianchini, la Storia universale, in Roma,* 1747, in-4°.

584. Le Capricorne étoit consacré à Pan ou à Mendès, divinité des Égyptiens, dont le symbole étoit un bouc, et qu'ils respectoient jusques dans cet animal, auquel on n'osoit toucher ; on nourrissoit ce bouc dans un temple, et on lui rendoit un culte religieux. (*Voyez* Strabon, *liv. XVII*, et Nonius *in Collect. Historiar. ad Gregor. Nazian. invect. in Julian.*)

585. Le Verseau, c'est-à-dire l'image d'un homme qui porte une cruche, se trouve en divers endroits sur les monumens égyptiens. Plutarque raconte que, dans le mois Tybi, on alloit de toutes parts en cérémonie puiser de l'eau dans la mer, pour la conserver religieusement, et l'on s'écrioit avec acclamation qu'on avoit trouvé Osiris ; le mois tybi répond à notre mois de janvier, et c'est celui où le soleil se trouve dans le signe du Verseau. Il est donc probable que cette fête avoit la même origine dans la religion égyptienne, que le nom même du Verseau, qui lui est si analogue.

586. Les Poissons se voient sur un ancien obélisque égyptien, décrit par Pocock : le signe des Poissons a été consacré à Vénus parmi les Grecs, comme il l'étoit en Égypte à Nephtis, déesse de la mer : les Égytiens abhorroient les poissons et tout ce qui venoit de la mer, aussi-bien que Nephtis, femme de Typhon, qui étoit le monstre de la nature auquel les Égyptiens donnoient l'empire de la mer. M. Smith ajoute que le temps de l'année où le soleil est dans les Poissons, étoit, en Égypte, celui de l'accroissement de plusieurs plantes vénéneuses, qu'on attribuoit à Nephtis comme les autres fléaux de la nature. Enfin, on peut dire que les Poissons furent mis pour le dernier signe, à la fin du zodiaque, parceque la mer méditerranée étoit la fin de l'Égypte.

587. Tandis que tout décele dans le zodiaque une origine égyptienne, on verra, dans l'application qu'en font les Grecs à leur histoire poétique (594 et suiv.), des allusions forcées, incertaines, peu vraisemblables, souvent contraires entre elles. Je crois donc, avec les plus savans antiquaires, qu'on doit attribuer les noms des signes du zodiaque aux Egyptiens. Je ne laisserai pas de rapporter à leur place les origines grecques, et les applications poétiques, qui sont consacrées par des auteurs célebres, et qui font une partie des agrémens de la poésie, par leur rapport avec la mythologie.

588. Les Chinois divisent le zodiaque en 28 constellations : ils appellent le cœur du Scorpion, *Cœur du Dragon ;* la queue du Scorpion, *Queue du Dragon ;* ils appellent Sirius, *le Loup ;* et le Ca-

pricorne, *le Bœuf;* ils appellent l'étoile polaire, *le Roi,* parcequ'elle paroissoit comme immobile près du pole, et que les autres sembloient l'environner comme par une espece de vénération. (*P. Terentii epistolium, cum commentatiuncula Kepleri,* 1630; Gaubil, III, 63, 79, 106; M. Bernoulli, Mém. de Berlin 1778). Les Chinois divisoient encore le zodiaque en 12 parties appellées *Tse* (Gaubil, III, 95, 98, 100, 113). M. Dupuis fait voir que leur Zodiaque revient au même que celui des Égyptiens, et même que celui des peuples du nord (p. 65).

589. C'est ici le lieu de parler aussi de l'origine des noms que portent les planetes ; ils nous viennent des Latins, qui, à l'exemple des Grecs, donnerent aux planetes les noms de leurs principales divinités : mais avant qu'on leur eût donné ces noms, les planetes en avoient d'autres, comme on peut le voir dans une dissertation de Goguet, tom. II, pag. 427 ; par exemple, le soleil est appellé, dans les livres saints, *Kammah* et *Schemès,* noms qui indiquent la chaleur et la lumiere; la lune est appellée *Labanah,* qui vient de *Laban,* blancheur. En Égypte on avoit donné aux autres planetes des noms analogues à quelqu'une de leurs qualités : celui de Vénus signifioit la plus belle (235, 1195) ; celui de Mars vouloit dire embrasé ; celui de Mercure, étincelant ; celui de Jupiter répondoit au mot éclatant (Manéthon, cité par l'auteur du *Chron. Pasch.* p. 46 et 47 ; *Jul. Firmic. lib. II, cap.* 2 ; Goguet, tom. II, p. 430). Le nom égyptien de Saturne fut traduit chez les Grecs par celui de Φαίνων, qui veut dire apparent ; Riccioli croit que ce peut être parcequ'il est plutôt dégagé que les autres planetes des rayons du soleil, au temps de ses conjonctions. (*Almag. I,* 480.) Costard croit que cela vient du mot *Phana,* qui se rapportoit à la foiblesse de ses rayons (p. 192).

590. Les Grecs employerent aussi, dans les premiers temps, des noms significatifs : Mars étoit appellé Πυρόεις, qui exprime le feu ; Homere désigne Vénus par l'épithete de κάλλιστος, qui marque la beauté (*Iliad.* 22, 318). Goguet (II, 432) cite à ce sujet Saumaise, pag. 596 ; Platon, *in Epinomi,* pag. 1012, édit. de 1602 ; Aristot. *de mundo,* tom. II, pag. 602, édit. de 1629 ; Vossius, *de Idol.* liv. II, chap. 22 et 31 ; les réflexions sur l'origine des anciens peuples, par Fourmont, en 2 vol. in-4°, Paris 1747, tom. I, liv. II, chap. 7 et suiv. Mais il faut voir sur-tout Costard, *Hist. of Astr.* p. 192. Les Chinois ont donné aux planetes des noms relatifs aux élémens, comme l'observe Goguet, d'après M. de Guignes (II, 432).

591. Les caracteres par lesquels nous marquons les planetes,

passent

passent pour être fort anciens; et Scaliger, dans ses notes sur *Manilius*, dit qu'on les voit sur plusieurs pierres très anciennes. Celui de Mercure ☿ est un caducée; celui de Vénus ♀ un miroir avec son manche; celui de Mars ♂ une fleche avec un bouclier; celui de Jupiter ♃ est la premiere lettre du nom qu'il porte en grec ΖΕΥΣ, avec une intersection; enfin, Saturne ♄ est représenté par une faux: d'autres disent que c'est le *ch* en cophte; la premiere lettre de *Chronos*, qui est le nom grec du temps, d'où l'on tire *Kronos*, qui est le nom de Saturne. Les Grecs, de qui nous tenons cette maniere abrégée de désigner les planetes, l'avoient sans doute reçue des nations orientales; mais il y a lieu de croire que la forme des caracteres essuya des changemens, puisque les anciens peuples ne se sont point accordés sur les noms des planetes. Les auteurs qu'on peut consulter sur cette matiere, et qui sont cités par Goguet, sont *Achill. Tat. isag. cap.* XVII; *Macrob. Sat. lib. I, cap.* XXI, *lib. III, cap.* XII; *Herod. lib. II, n.* 144; *Diod. lib. II; Arist. de mundo, cap.* II; *Plutar. de Iside et Osiride; Scholiast. Apollon. ad lib. III, vers.* 1376; *Plin. lib. II, cap.* VIII; *Apuleius de mundo; Hygin. Astronomicon, lib. II, cap.* 42; *Chronic. Pasc. Tim. Locrus de anima mundi, apud Plat. August. de Civitate Dei, lib. VII, cap.* XV; *Voss. de Idol. lib. I, cap.* XVI, *lib. II, cap.* XXVII, XXXI, XXXII *et* XXXIII; *Saumaise, Plin. exercit. p.* 1235; *Huet sur Manil. liv. V, p.* 79.

592. Il y a des auteurs qui trouvent aussi, dans les caracteres dont on se sert pour marquer les douze signes du zodiaque, les traces d'une origine égyptienne. Ce sont, dit un critique moderne, des vestiges d'hiéroglyphes curiologiques (c'est-à-dire qui imitent et représentent la chose qu'ils expriment) réduits à un caractere d'écriture courante, semblable à celle des Chinois (a). Goguet n'est point de cet avis; il dit que ces caracteres ont souffert beaucoup d'altération, qu'il y a des différences considérables entre les figures dont nous nous servons aujourd'hui, et celles dont se servoient les anciens astronomes, et il pense que ce sont les Arabes qui les ont altérées, de même que celles des planetes (II, 425). On peut voir la figure de ces anciens caracteres astronomiques dans Saumaise, *Plin. exercit.* p. 1035 et suiv. Huet les a fait graver dans ses Remarques sur Manilius, liv. V, p. 80. Voyez aussi Long, *Astronomy*, p. 171 et 211.

593. On ne peut cependant méconnoître une espece d'analogie entre la plupart des caracteres dont on se sert depuis long-temps, et

(a) *Essai sur les Hiéroglyphes des Egyptiens, traduit de l'anglois de Warburthon,* publié par M. des Malpenes, 2 vol. *in*-12, pag. 285.

les noms mêmes des signes du zodiaque : analogie qui vient d'une ressemblance toute naturelle. Le premier ♈ imite les cornes du Belier. Le second ♉ est comme le devant d'une tête de bœuf. Le troisieme ♊ est la réunion de deux corps de chevreaux. Le septieme ♎ est le fléau d'une balance. Le huitieme ♏ marque les pattes, la queue et le dard du Scorpion. Le neuvieme ♐ est la fleche même du Sagittaire. Le dixieme ♑ exprime les replis de la queue du Capricorne, ou les deux premieres lettres τ et ρ de son nom grec τράγος. Le onzieme ♒ est une onde agitée, ou un courant d'eau. Le douzieme ♓ est formé de deux poissons adossés. Les trois autres ♋, ♌ et ♍ ont été sans doute altérés par la suite des temps (*Spect. de la Nat. tom. IV;* Riccioli, *Almag. I,* 480; Goguet, II, 425).

Origine des douze signes du zodiaque suivant les Grecs.

594. Le Belier étoit, du temps d'Homere et d'Hésiode, la premiere constellation du zodiaque. Il est appellé *Princeps Zodiaci, Dux Gregis, Vervex, vernus Portitor, Ovis aurea, Chrysomallus,* c'est-à-dire toison d'or, *Jupiter Ammon, Jovis Sidus, Minervae Sidus,* Κριὸς, ou *Aries,* etc. (*Cæsius,* p. 21). Suivant la plupart des auteurs, le Belier céleste est celui dont la toison occasionna le voyage des Argonautes (233). Mais, suivant M. Dupuis, c'est sur ce Belier, dont le lever héliaque annonçoit autrefois le printemps, lorsque l'équinoxe étoit au Taureau; que fut faite la fable astronomique de la toison d'or. Le Serpentaire, appellé en astronomie Jason, fixoit par son lever, et les premieres étoiles du Vaisseau par leur coucher du soir, l'arrivée du soleil dans le Taureau; et le lendemain le Belier célèste, dégagé des rayons solaires, annonçoit le jour, et le passage du soleil vers nos régions. C'est sur ce fondement que fut établie la fable de Jason qui subjugue un taureau qui vomissoit des flammes, et emporte la toison gardée par un dragon. Ce dragon est la Baleine céleste, appellée souvent *Draco,* et peinte sous la figure d'un monstre qui est placé sous le Belier (elle étoit alors absorbée en partie dans les feux solaires le jour de l'équinoxe); peut-être aussi le dragon des Hespérides, dont le mauvais principe empruntoit la forme pendant l'hiver, et qui étoit tué par le bon principe au printemps. Voyez les Argonautiques d'Orphée, et M. Dupuis, p. 110. Le Belier, suivant d'autres, étoit le nom ou le pavillon du vaisseau sur lequel Phryxus et sa sœur Hellé prirent la fuite pour éviter d'être sacrifiés par leur pere Athamas. Quelques uns ont dit que c'étoit le nom du gouverneur de Phryxus fils d'Athamas, qui fut si célebre par sa

science, que les habitans de la Colchide ne pouvoient se résoudre à le perdre, et que les Grecs allerent en force le délivrer de cet exil. D'autres, comme Suidas, ont entendu, sous le nom de toison d'or, un livre en parchemin qui enseignoit le secret de la pierre philosophale, ou l'art de faire de l'or; suivant Plutarque, une mine d'or; suivant Justin, les paillettes d'or qu'on retiroit des fleuves avec des peaux de brebis, ou les trésors que Phryxus avoit emportés dans la Colchide. Voyez Diodore, liv. IV, et Xénophon, liv. VI (voyez aussi art. *576*).

595. Le Belier a donné lieu à la fable du neuvieme travail d'Hercule, ou la défaite des Amazones. M. Dupuis (p. 142). C'étoit le temps du coucher de la Vierge, et du lever d'Andromede qui est délivrée par Hercule. Le Belier étoit consacré à Minerve, symbole de la lumiere, de même que la tête de Méduse, la Chevre et le Cocher. Dans la nouvelle loi, le bon principe avoit la figure de l'agneau (*Ibid.* p. 112). Le triomphe même de J. C. est exprimé dans l'évangile par celui de la lumiere, *erat lux quae illuminat omnem hominem;* et dans l'apocalypse par le lever héliaque du Belier, qui renouvelle l'année de lumiere, comme J. C. renouvelle le ciel et la terre, *et ecce agnus stabat supra montem Sion* (cap. 14, 15). Son union avec l'Église y est exprimée par celle du Belier avec la lumiere : *Civitatem novam descendentem de cœlo.... uxorem agni* (cap. 21). Dieu enchaîne le *démon figuré par le serpent* de l'équinoxe d'automne, *apprehendit serpentem et ligavit eum.* On y reconnoît la Baleine (cap. 13), *à qui le serpent avoit donné sa vertu*, et la tête de Méduse qui se leve avec le Belier, *bestiam ascendentem de terra;* le Dragon qui poursuit la Vierge, et qui lui envoie un fleuve, c'est-à-dire l'Éridan, constellation qui se leve quand celle de la Vierge se couche, et paroît au renouvellement de l'année dont nous avons parlé.

Il est parlé du Belier dans Ovide sous le nom de *la Brebis d'Hellé,* au septieme des calendes de mai, ou au 25 avril.

> Et frustrà pecudem quæres Athamantidos Helles;
> Signaque dant imbres, exoriturque Canis. *Fast. IV*, 903.

Mais les commentateurs diputent beaucoup sur l'explication de ces derniers mots, *exoriturque Canis.*

596. Le Taureau porte aussi différens noms, *Portitor Europae, Princeps Armenti, Bubulum Caput,* ou *tête de bœuf, Io, Inachis* (fille d'Inachus), *Isis, Chironis Filia, Osiris, Veneris Sidus, Amasius Pasiphaës,* etc. Les Grecs disent que c'est celui dont Jupiter prit la forme pour enlever Europe. Suivant d'autres, ce *Taureau* étoit

l'enseigne ou le nom d'un vaisseau, sur lequel Europe fut enlevée par des marchands crétois. On a dit encore que c'étoit la vache dont Io avoit reçu la forme; et l'on a expliqué cette fable en disant qu'Io, ou Isis, avoit enseigné l'agriculture aux Égyptiens, et par reconnoissance avoit été déifiée sous la figure d'une vache, symbole de l'agriculture (Voyez aussi l'art. 577). Le Taureau étoit le premier des signes, dans ce que nous appellons le regne fabuleux : il annonçoit le commencement de l'année (1613). C'est sur lui que furent faites, suivant M. Dupuis, les fables de Bacchus aux cornes de bœuf, d'Osiris, d'Io et d'Europe (p. 98 et 153). Il en est de même de Pasiphaé amoureuse du Taureau; car Plutarque nous dit que c'étoit une des Atlantides, c'est-à-dire des Pléiades, et mere d'Ammon, c'est-à-dire du Belier, qui se dégageoit des rayons du soleil quand les Pléiades y entroient. C'est ce Taureau que les Égyptiens adoroient sous le nom d'Apis, les Juifs sous l'image du veau d'or, et que les Perses invoquent encore aujourd'hui dans toutes leurs prieres.

Comme le Taureau se leve lorsque le Serpent se couche, M. Dupuis explique d'une maniere heureuse cette ancienne énigme, que le Dragon engendre le Taureau, et que le Taureau engendre le Dragon (p. 221). Le Taureau équinoxial a été adoré chez tous les peuples du monde (p. 104); il étoit l'emblême de la création (p. 100); c'est par lui que commence le voyage de Bacchus dans les Dionysiaques de Nonnus (p. 157). Il explique aussi le dixieme travail d'Hercule, où il s'agit de la conquête des vaches de Géryon, par l'arrivée du soleil au Taureau, ou par le lever de la grande Ourse, où l'on mettoit aussi les bœufs d'Icare (p. 144).

597. Les Pléiades sont des étoiles situées sur le cou du Taureau; les anciens les plaçoient sur la queue. On a tiré leur nom de πλεῖν, qui signifie *naviguer*, parcequ'au printemps, et vers le temps de leur lever héliaque, on commençoit les grandes navigations; mais M. de Lambre juge qu'il vient de πλεῖας, *pluralité*. Les poëtes disent qu'elles étoient filles d'Hespéris et d'Atlas, c'est pourquoi on les appelle *Hespérides* ou *Atlantides*. Les Hyades étoient aussi filles d'Atlas. M. Dupuis explique cette génération par le coucher d'Atlas, ou du Bouvier, qui arrivant au couchant fait lever les Hyades et les Pléiades; et il paroît par Théon (*ad Arati Phaen.* p. 132), que cette génération étoit regardée par les anciens comme une fable cosmique. Jupiter les ayant aimées, et les voyant poursuivies par Orion, les plaça dans le ciel pour les soustraire aux poursuites de son rival; la constellation d'Orion suit en effet les Pléiades.

Les noms des sept étoiles principales des Pléiades sont *Alcyone*,

Electra, Celaeno, Taygeta, Maïa, Merope, Asterope. Ovide les renferme sous le nom de *Taygete :*

> Taygetenque, Hyadesque oculis, Arctonque notavi. *Metam. III,* 495.

Et il rapporte leurs noms en détail dans le IV^e livre des Fastes, v. 167. Les modernes y ont ajouté Atlas et Pléïone (Riccioli, Astr. Réfor. p. 243) : nous parlerons de leur lever et de leur coucher (1612, 1613). C'est parcequ'il arrivoit vers l'équinoxe du printemps, qu'on les a appellées *Vergiliae*, selon Servius. On trouve la carte des Pléiades dans les Mémoires de l'Académie, 1693, 1708, 1748, 1779; et dans le Zodiaque de M. le Monnier (732).

598. Les Hyades sont un autre assemblage d'étoiles, placées sur le front du Taureau; leur nom vient de ὕειν, *pleuvoir,* parcequ'elles se levoient autrefois dans la saison des pluies; ὕης, *pluvius.*

> Ora micant Tauri septem radiantia flammis,
> Navita quas *Hyades* Graïus ab imbre vocat.

D'autres croient que leur nom vient de ὗς, *sus,* cochon, peut-être aussi de leur figure qui ressemble à un U. Elles s'appelloient chez les Latins *Suculae, a succis et imbribus,* ou peut-être à cause du mot *sus;* Aldébaran est la plus belle (561). La carte des Hyades est dans le livre du Zodiaque, et dans le second volume des Mémoires présentés à l'Académie; avec un catalogue des 35 étoiles principales.

599. *L'écliptique passe entre les deux étoiles* β et ζ, qui font les deux *extrémités* des cornes du Taureau, comme Ovide nous l'apprend dans ces vers adressés à Phaéton par son pere, où il lui trace sa route le long de l'écliptique [(a)] :

> Per tamen adversi gradieris cornua TAURI,
> Æmoniosque arcus [(b)], violentique ora LEONIS;
> Sævaque circuitu curvantem brachia longo
> SCORPION, atque aliter [(c)] curvantem brachia CANCRUM. *Met. II,* 80.

600. LES GEMEAUX ou Jumeaux portent différens noms dans les anciens auteurs : c'est Apollon et Hercule, Triptoleme et Jasion, Amphion et Zéthus, Castor et Pollux, Thésée et Pirithoüs; il semble qu'on ait voulu placer dans le ciel le symbole de l'amitié (Voyez l'art.

(a) Il est assez singulier qu'il lui fasse faire tout le tour du ciel en un jour; mais Ovide a confondu le mouvement annuel avec le mouvement diurne.

(b) Le Sagittaire, ainsi nommé à cause du mont Æmus en Thessalie, où habitoit le Centaure Chiron.

(c) Parceque l'Écrevisse est tournée d'un autre sens que le Scorpion.

578). C'étoient les dieux adorés à Samothrace; mais les Orientaux y mettoient deux chevreaux. Cette constellation a donné lieu au 11^e^ travail d'Hercule, où il s'agit de Cerbere ou Procyon, qui disparoît alors. M. Dupuis, p. 145.

L'étoile de cinquieme grandeur qui est devant le pied de Castor, à 11′ 45″ au midi de l'écliptique, s'appelle *Propus* ou *Praepes*, à l'accusatif *Propoda;* elle a servi pendant plusieurs années à déterminer la position d'Herschel, quand on eut découvert cette nouvelle planete en 1781 (1160).

601. Le Cancer ou l'écrevisse, *Cammarus*, ou *Astacus*, du mot grec ἄϛακος (*Cancer marinus*). Suivant les poëtes, l'Écrevisse fut placée dans le ciel par Jupiter, pour avoir servi ses amours, en retardant par sa piquure la fuite d'une nymphe, fille de Garamanthe. Ampelius dit que c'est pour avoir incommodé Hercule dans le combat contre l'Hydre de Lerne: car Junon, toujours ennemie d'Hercule, poursuivoit par-tout ce héros, et suscitoit des obstacles à toutes ses entreprises (voyez aussi l'art. 579).

C'est au Cancer que se rapporte le douzieme travail, où il s'agit des brebis à toison d'or qu'Hercule enleva en Hespérie. En effet la constellation d'Hercule étant vers le couchant le matin, fait lever Céphée, où l'on peignoit autrefois un troupeau de brebis (p. 147).

602. Les deux *Anes*, qui sont deux étoiles de la même constellation marquées γ et δ dans nos catalogues, représentent, suivant les poëtes, ceux qui dans la guerre de Jupiter contre les géans contribuerent à sa victoire. On voit entre ces deux étoiles un amas d'étoiles appellé l'Étable, *Praesepe*, à cause des deux ânes, qui en sont tout proche; c'est ce que nous appellons *la Nébuleuse du Cancer* (838).

603. Le Lion est la cinquieme constellation du zodiaque, celle que le soleil parcouroit autrefois dans le temps des chaleurs brûlantes de l'été: peut-être le tempérament sec et ardent de cet animal terrible l'avoit fait prendre pour le symbole de la chaleur, de la vigilance et de la sûreté; de là vient aussi qu'on avoit donné son nom à la constellation où étoit le soleil dans la saison la plus ardente et la plus seche de l'année (voyez aussi l'art. 580). Les poëtes disent que c'est le lion de Némée, domté par Hercule le Thébain, et placé dans le ciel par la puissance de Junon. Manilius appelle cette constellation *Jovis et Junonis Sidus;* d'autres *Bacchi Sidus, etc.* Les Caldéens l'appelloient *Principium cœlestium;* dit Théon, sans doute parcequ'autrefois le tropique y passoit; aussi donne-t-on le nom de Roi, ou *Regulus*, à la belle étoile de cette constellation,

Le Lion est l'objet du premier travail d'Hercule, et des victoires de Bacchus (M. Dupuis, p. 131, 166).

604. La Vierge, ou Cérès, est appellée aussi Isis (mere d'Orus), Érigone, la Fortune, la Concorde, Astrée, Thémis, *Atergatis*, *Thespia*. Comme Cérès étoit prise pour la déesse des moissons, de la justice et des loix, on l'a regardée comme étant celle que les premiers astronomes avoient prétendu déifier (voyez art. 581, et, au sujet d'Érigone, l'art. 632). M. Dupuis le regarde comme le signe ou le symbole hiéroglyphique des moissons qu'elle annonçoit autrefois. Les anciennes spheres peignoient un enfant nouveau né entre les mains de la Vierge; son ascension à minuit fixa long-temps le solstice d'hiver, et la naissance du temps et de l'année solaire. C'est à ce signe que se rapporte le second travail d'Hercule, ou la victoire sur l'Hydre qui disparoît alors. Le coucher de la Vierge explique aussi le neuvieme travail. Enfin une des étoiles de cette constellation étoit *Janus* (634).

605. La Balance est appellée dans Cicéron *Jugum*; dans Ampelius *Mochos*; dans Ptolémée les Serres du Scorpion : cette Balance indique, suivant quelques auteurs, l'équilibre de la nature, l'égalité des jours et des nuits, la température de l'automne (voyez aussi art. 582). Les anciens y ajoutoient la figure d'un homme, peut-être de *Mochos*, inventeur des balances (ou μοχλὸς, levier); d'autres mettoient cette balance dans *la main de la Vierge*, ou d'Astrée (M. Dupuis, p. 109). Virgile feint que c'étoit la justice d'Auguste consacrée par le nom d'une nouvelle constellation (564); mais cela vient peut-être uniquement de ce que la naissance d'Auguste tomboit au commencement du signe de la Balance (Scaliger sur *Manilius*). Virgile lui-même semble reconnoître une autre étymologie à ce nom de *Libra*.

Libra die somnique pares ubi fecerit horas,
Et medium luci atque umbris jam dividet orbem,
Exercete, viri, tauros. *Georg. I*, 208.

Les Perses fixoient autrefois au lever héliaque de cette constellation la fin de l'âge d'or et l'entrée du mal dans l'univers, annoncé par le Serpent qui est au-dessus; ou, comme l'explique M. Dupuis, le retour de l'hiver, la dévastation périodique de la nature végétative, et le commencement du regne du mauvais principe, à l'ascension d'Astrée. L'entrée du soleil dans la Balance donne l'explication du troisieme travail d'Hercule, qui se rapporte au sanglier d'Érymanthe, ou à la grande Ourse, qui se levoit le soir, et au Centaure qui entroit dans les rayons du soleil.

606. Le Scorpion est appellé dans Cicéron *Nepa;* dans Manilius *Martis sidus;* dans Aratus *Fera magna,* parcequ'il occupoit deux signes entiers, comme Ovide l'exprime dans ces vers :

> Est locus in geminos ubi brachia concavat arcus
> Scorpius, et caudâ flexisque utrinque lacertis
> Porrigit in spatium signorum membra duorum. *Met. II*, 195.

Les poëtes disent que c'est le Scorpion qui, par ordre de Diane, piqua vivement au talon le fier Orion, qui se vantoit de pouvoir défier les animaux les plus féroces, et qui même, selon quelques uns, avoit entrepris de violer Diane. Il étoit peut-être destiné à indiquer les maladies dangereuses qui regnent quelquefois en automne (voyez art. 582). Son lever fait coucher Orion, et c'est là l'unique fondement de la fable d'Orion, qui périt de la piquure d'un scorpion.

Le Scorpion a donné lieu à la fable du quatrieme travail d'Hercule, ou son triomphe sur la biche. C'est le coucher de Cassiopée, où les Arabes mettoient une biche (M. Dupuis, 138).

607. Le mauvais principe étoit peint sous cette forme; le Scorpion étoit l'emblême de l'introduction du mal dans l'univers, ou de la fin de la végétation (p. 109), de même que le serpent, le loup et le dragon; l'empire de Typhon étoit dans ce signe (p. 117). Il dévore les testicules du Taureau, comme le Taureau ceux du Belier (636), Saturne ceux d'Uranus (624), Jupiter ceux de Saturne; cela signifie seulement le coucher du Taureau au lever du Scorpion, qui détruit la végétation que le Belier avoit produite.

La vue de cet animal effrayant fut cause, dit Ovide, de la terreur et de la perte de Phaéton. C'est encore, comme le prouve M. Dupuis, parceque son lever fait coucher le Cocher céleste, appellé Phaéton en astronomie.

> Hunc puer ut nigri madidum sudore veneni
> Vulnera curvatâ minitantem cuspide vidit,
> Mentis inops, gelidâ formidine lora remisit. *Met. II*, 198.

608. Le Sagittaire ou Chiron est appellé quelquefois *Centaurus, Taurus, Phillyrides,* c'est-à-dire fils de Philyra, *Semivir, Arcus, Pharetra, Eques, Minotaurus, Croton.* On a dit que c'est le centaure Chiron, fils de Saturne et de *Philyra,* qui enseigna le premier aux hommes l'art de monter à cheval; il excelloit dans la sagesse, et dans la science des astres : il fut le précepteur d'Achille, de Jason, d'Esculape; il fut tué par une fleche teinte du sang de l'Hydre de Lerne, et placé dans le ciel aussi-bien que cette fleche.

D'autres

D'autres cependant ont cru que l'on devoit rapporter à Chiron la constellation du Centaure (665); mais que celle du Sagittaire n'étoit autre chose que le Minotaure, dont Pasiphaé fut amoureuse. Lucien semble indiquer que c'étoit l'amour de l'astronomie et l'étude des constellations célestes, sur-tout de la constellation du Taureau, qui avoit donné lieu à la fable sur la passion de Pasiphaé (229). Quelques uns pensent que c'est *Croton*, qui, élevé sur le mont Hélicon en la compagnie des Muses, devint un excellent poëte, et fut aussi grand chasseur; il étoit sans cesse à cheval; il fut regardé comme étant pour ainsi dire demi-homme et demi-cheval: il fut transporté au ciel par Jupiter, à la priere des Muses (Voyez aussi l'art. 583).

Le cinquieme travail d'Hercule se rapporte à ce signe: les oiseaux qu'il met en fuite sont les constellations de l'Aigle, du Cygne et du Vautour, ou de la Lyre, qui se lèvent alors (p. 138).

609. Le Capricorne s'appelle aussi *le Bouc, la chevre Amalthée, le signe de l'hiver*, et *la porte du soleil;* car on regardoit les deux tropiques comme les deux portes du ciel: par l'une le soleil montoit dans les régions supérieures; par l'autre il redescendoit à la région la plus basse du ciel. Quelques poëtes disent que cette constellation représente la chevre Amalthée, dont le lait servit aux nymphes qui prirent soin de Jupiter sur le mont Ida, et que Jupiter par reconnoissance plaça ensuite parmi les astres; mais la chevre Amalthée est plutôt celle qui est placée dans les bras du Cocher.

610. D'autres expliquent la forme bizarre du Capricorne, qui est moitié chevre et moitié poisson, par le moyen d'une autre fable. Les dieux étant à table dans un endroit de l'Egypte, Typhon, le plus terrible des géans, parut subitement, et causa une si grande frayeur, que tous les dieux chercherent leur sûreté dans la fuite, et se changerent en différentes formes: Pan, le dieu des chasseurs, des pasteurs et de toute la nature, se plongea dans le Nil jusqu'à moitié du corps, prit la forme d'un poisson par derriere et celle d'une chevre par sa partie antérieure; et Jupiter voulut conserver la mémoire de cet événement, en plaçant dans le ciel cet animal monstrueux (Voyez plutôt 584).

611. Le sixieme travail d'Hercule, placé dans ce signe, est celui des étables d'Augias; il s'explique par le coucher des étoiles qui font l'eau du Verseau (M. Dupuis, p. 139). Il entreprend aussi de prouver que le Capricorne occupa autrefois le solstice d'été, et donne par là l'origine de ce symbole.

612. Le Verseau ou Deucalion, *Aquarius, Junonis Astrum, Aristaeus, Ganymedes, Puer Iliacus, Jovis Cinaedus* (favori de

Jupiter), *Cecrops, Fusor aquae, Amphora, Urna, Aquae Tyrannus.* Plusieurs auteurs ont pensé que cette constellation tiroit son nom de la saison des pluies qui ont lieu dans l'Europe à l'entrée de l'hiver. Les poëtes ont prétendu que c'étoit Deucalion, le réparateur et le pere du genre humain, que les hommes déifierent par reconnoissance. Quelques uns veulent que ce soit Cécrops, qui, venu d'Egypte en Grece, bâtit Athenes, et eut le surnom de *Biformis.* D'autres ont dit que c'étoit Ganymede, jeune homme d'une extrême beauté, que Jupiter fit enlever par un aigle pour servir le nectar à la table des dieux (643), après qu'Hébé s'en fut rendue indigne par une faute (Virg. *Æneid. III et V;* Ovid. *Met. X*). Voyez l'origine égyptienne de cette constellation (art. 585), ou plutôt dans le mémoire de M. Dupuis, qui la tire du débordement du Nil.

C'est dans ce signe que M. Dupuis trouve le septieme travail d'Hercule, ou son triomphe sur un taureau; car alors le Centaure disparoît (p. 140).

613. Les Poissons, *Pisces, Dii Syri, Proles Dercia,* enfans de Dercete ou d'Atergatis, *Dercis, Dione Veneris mater, Venus Syria cum Cupidine, Venus cum Adone.* Cette constellation marque, suivant quelques uns, le temps humide de l'hiver. Les poëtes disent que Vénus ayant apperçu Typhon sur les bords de l'Euphrate, se jeta avec son fils dans le fleuve, et se transforma avec lui en poisson (Manil. *Astron. IV,* 577). De là venoit la vénération que l'on avoit en Syrie pour les poissons. Dercis et Atergatis étoient deux déesses, que l'on a confondues avec Vénus; mais il est inutile de s'arrêter à toutes les fables qu'on a débitées sur ce sujet. Voyez plutôt l'art. 586, ou M. Dupuis, qui développe l'origine des trois derniers signes, en les rapportant aux trois mois du débordement en Egypte. Il y trouve aussi le huitieme travail d'Hercule, relatif aux cavales de Diomede, ou à la constellation de Pégase, qui se levoit alors devant le soleil (p. 141).

Ovide rapporte au 3 mars le coucher d'un des Poissons dans les vers suivans :

> Tertia nox emersa suos ubi moverit ignes,
> Conditus e geminis *Piscibus* alter erit;
> Nam duo sunt, austris hic est, aquilonibus ille
> Proximus, a vento nomen uterque tenet. *Fast. III,* 399.

Le nombre des étoiles de ces 12 constellations du zodiaque étoit de 346 dans l'ancien catalogue (557).

Des XXIII constellations boréales décrites par les anciens.

614. LES CONSTELLATIONS décrites par les anciens sont au nombre de 48, comme je l'ai dit (557) : 21 étoient au nord de l'écliptique; on y en a ajouté deux (630, 643), et ce sont ces 23 constellations boréales dont nous allons parler.

615. LA GRANDE OURSE, le chariot de David, le grand Chariot, est la plus remarquable de toutes les constellations boréales, et la premiere que les hommes durent observer; elle est appellée *Arctos major, Fera major, septem Teriones* ou *Triones, Icarii Boves, Cynosura, Arcturus, Helix, Helice, Canis venatica, Filia Ursae, Ursa cum puerulo, Lycaonia Puella, Dianae comes, Phaebes miles, Parrhasis*, Parrhasia Virgo, Maenalis Ursa, Erymanthis*, id est, *Arcadica, Virgo nonacrina, Megisto, Callisto, Plaustriluca, Plaustrum magnum.* Nous avons rapporté déja diverses étymologies des noms de cette constellation (285). M. Dupuis pense qu'elle fut appellée chariot relativement à celui qui servoit dans les moissons (p. 58). Le nom de *Helice* vient de ce qu'elle paroît tourner autour du pole. *Parrhasis* étoit le nom ancien de l'Arcadie, région du Péloponnese, où régnoit *Lycaon*, pere de Callisto; le mont Ménale, le mont et le fleuve Erymanthe, le mont Nonacris, qui étoient dans la même contrée, lui ont aussi donné leurs noms.

616. Callisto étoit une nymphe qui fut aimée de Jupiter, et que Junon transforma en ourse; on en voit l'histoire dans les Métamorphoses d'Ovide. Il y parle même du petit cercle que décrit cette constellation autour du pole.

> . . . . Illic ubi circulus axem
> Ultimus extremum spatioque brevissimus ambit. *Met. II*, 517.

Junon demande aux dieux de la mer d'empêcher que cette constellation adultere ne jouisse de l'avantage de descendre chaque jour dans les ondes pures de Thétis.

> Gurgite cœruleo septem prohibete Triones,
> Sideraque in cœlum stupri mercede recepta
> Pellite, ne puro tingatur in æquore pellex. *II*, 529.

617. LA PETITE OURSE est appellée aussi *Arctos minor, Fera minor, Phœnice, Septentrio, Cynosura*, c'est-à-dire queue du chien, ou peut-être foyer de lumiere, suivant l'étymologie orientale; vulgairement petit chariot. Callimaque rapporte que Thalès apprit aux

Phéniciens à connoître la petite Ourse (297), et voilà pourquoi on l'a appellée *Phœnice;* ils furent du moins les premiers à s'en servir pour se diriger dans leurs navigations. Les poëtes ont écrit que cette Ourse étoit Callisto, mais c'est principalement à la grande Ourse que cette fable se rapporte (616). Si la petite Ourse a porté le même nom, ce n'a été qu'à cause de sa ressemblance; elle a en effet à-peu-près la même forme que la grande Ourse; elle lui est parallele, mais dans une situation renversée.

618. L'ÉTOILE POLAIRE est à l'extrémité de cette constellation; elle étoit en 1785 à 2° 2′ du pole; elle n'en sera qu'à 28′ vers l'an 2100. C'étoit l'étoile β qui étoit polaire il y a 2000 ans (Bernoulli, *Mém. de Berlin*, 1778); et 2300 ans avant notre ere l'étoile α du Dragon n'étoit qu'à 10′ du pole (M. Maraldi, *Mém.* 1733).

Il n'y a pas d'étoile polaire au midi ou vers le pole anstral, c'est-à-dire qu'il n'y en a pas à 8° du pole qui soit aussi brillante que la nôtre, suivant la remarque de Halley.

619. Les deux Ourses sont au nombre des constellations qui dans nos climats septentrionaux ne se couchent jamais.

> Arctos Oceani metuentes æquore tingi. *Virg. Georg. I*, 246.

Mais quand on avance vers le midi, on commence à voir coucher la grande Ourse, comme le dit Lucain en parlant des peuples méridionaux que les Romains avoient soulevés.

> Carmanosque duces, quorum jam flexus in austrum
> Æther non totam mergi tamen aspicit Arcton,
> Lucet et exiguâ velox ubi nocte Bootes [a]. *Phars. III*, 250.

620. LE DRAGON, *Draco*, *Serpens*, *Anguis*, *Hesperidum custos*, *Coluber arborem conscendens*, *Sidus Minervae et Bacchi*, *Æsculapius*, *Python.* Ce Dragon est, suivant l'opinion commune, celui que Junon avoit préposé à la garde d'un jardin délicieux qu'elle avoit à l'extrémité de l'Hespérie, ou de l'Espagne, et qui fut tué par Hercule. Apollonius donne à ce Dragon le nom de *Ladon*, qui a été

(a) Il semble d'abord que ce dernier vers n'est pas exact, parceque les nuits ne sont pas courtes, et que le Bouvier brille pendant plus de 12 heures dans les pays où la grande Ourse se couche; mais Lambin croit que les mots *exiguâ nocte* veulent dire *exiguâ parte noctis*, et non pas une nuit courte; *exiguâ*, ajoute-t-il, en comparaison du temps qu'il paroît pour nous sur l'horizon: c'est aussi pour cela que le Bouvier est appellé *velox*, parcequ'il se couche pour les peuples situés vers le tropique du Capricorne, beaucoup plutôt que pour nous.

aussi porté par un fleuve ; ce qui peut faire soupçonner qu'on a voulu, par ce Dragon, désigner les rivieres ou les bras de mer qui défendoient les jardins des Hespérides. Ce Dragon a d'ailleurs été regardé comme le symbole de la vigilance : il est surnommé *Audax, Monstrum mirabile.* C'est lui qui fournissoit à Typhon et aux géans les attributs du serpent, et introduisoit le mal dans l'univers.

Ovide parle de cette constellation, qui est au nord de l'écliptique, lorsque Phébus dit à Phaéton de n'aller ni trop au nord, ni trop au midi.

> Neu te dexterior tortum declinet ad *Anguem*,
> Neve sinisterior pressam rota ducat ad *Aram*,
> Inter utrumque tene. . . *Metamor. II*, 138.

621. Céphée, *Vir regius, Regulus, Jasides* (fils de Jasus), *Nereus, Senex aequoreus, Juvenis æquoreus.* Céphée étoit roi d'Ethiopie ou de l'Inde (Pline, *liv. V, chap.* 13, 31); car les premiers Grecs appellerent de ce nom d'*Inde* toutes les terres situées au-delà de la mer méditerranée. Céphée étoit pere d'Andromede, et les poëtes disent que Persée obtint de Jupiter que Céphée avec sa femme Cassiopée et sa fille Andromede seroient placés parmi les astres (*Metam. IV*, 670). Il y a des savans qui croient aussi que le centaure Chiron (232), formant les constellations 1350 ans avant notre ere, leur donna le nom des héros de son siecle, ou des princes dont ils descendoient (567).

622. Cassiopée. Cette constellation porte le nom de la femme de Céphée, *Cassiopea* ou *Cassiepea;* elle est représentée comme dans un trône, tenant une palme à la main. On l'a appellée quelquefois *Cathedra mollis, Siliquastrum* (a), *Solium*, θρόνος, trône. Voyez *Mulier sedis, Mulier habens palmam delibutam.* Elle est aussi appellée *Canis, Cerva;* car les Arabes ne peignent qu'un chien à la place d'une reine.

623. Andromede, ou la femme enchaînée, *Mulier catenata, Virgo devota, Persea :* les Arabes peignent à sa place un *Phoca,* ou veau marin, enchaîné avec l'un des poissons. Céphée fut obligé de sacrifier sa fille à un monstre marin pour garantir son royaume de la peste; elle fut délivrée par Persée. A la tête d'Andromede est une étoile remarquable qui forme un grand carré avec trois belles étoiles de Pégase : cette étoile, suivant *Hyginus*, est commune aux deux constellations, et s'appelle quelquefois *Umbilicus Andromedae.*

(a) Arbre de Judée, à cause de la palme que Cassiopée tient à la main.

624. Persée est appellé, dans quelques auteurs, *Pinnipes*, *Inachides*, *Abantiades*, petit-fils d'Abas, *Acrisioniades*, *Cyllenius* (ou Mercure), *Victor Gorgonei monstri*. Persée étoit fils de Jupiter et de Danaé : ayant été jeté dans la mer avec sa mere, et sauvé par Polydecte, roi des Sériphes, il fut chargé de couper la tête de Méduse tandis qu'elle dormoit, et tous les dieux l'armerent à cet effet. Méduse étoit l'une des Gorgones, monstres ainsi nommés, parceque leur aspect étoit terrible, et causoit même la mort. La tête de Méduse forme une partie de la constellation de Persée. C'est par lui que M. Dupuis explique l'histoire de Mercure Cyllenius, fils de Maia (p. 121), et même celle du Saturne qui mutile son pere. Etant près du signe équinoxial, on le prit pour celui qui avoit apporté le feu sur la terre (p. 151) : c'est une des expressions de la force de la nature (p. 153). Il est comme le *Mithras* des Perses, le *Chem* des Egyptiens (p. 101).

625. Pégase, ou le cheval ailé, *Pegasus*, *Equus ales*, *Equus Gorgonius*, *Fontis musarum Inventor*, *Equus major*, *Equus alter*, *Bellerophon*, *Sagmarius caballus*, *Menalippe*, ou plutôt *Melanippe*; en arabe *Alpharès*. On attribue ordinairement à Bellérophon l'origine de cette constellation; ce prince domta la Chimere, monté sur un cheval ailé, qui est le symbole de la Renommée. Suivant Lucien, ce prince étoit un philosophe célebre; le cheval ailé représente la vivacité et l'étendue de son génie et de ses connoissances.

> Nunc fruitur cœlo, quod pennis ante petebat,
> Et nitidis stellis quinque decemque micat. *Ovid. Fast. III*, 457.

Pégase a reçu l'épithete de *Sagmarius*, ou *Ephippiatus*, parcequ'anciennement on le peignoit avec une selle au lieu d'ailes. Son lever, qui accompagne toujours celui du Verseau, donna lieu à l'allégorie où l'on suppose que ce cheval fit jaillir une fontaine d'un coup de pied.

626. Le petit Cheval, *Equuleus*, *Equus major*, *Hinnulus*, *Equi caput*, *Sectio equina*, *Sectio equi minoris*, *Cyllarus*, *Semiperfectus*. Cette constellation est appellée le petit Cheval, pour la distinguer de Pégase, qui est le grand Cheval : on n'en voit sur les cartes célestes que la moitié, comme si le reste du corps étoit caché dans les nuages, ainsi que le Taureau, dont on ne peint souvent que la moitié. Suivant la mythologie, ce cheval est celui que Mercure avoit donné à Castor, et qui se nommoit *Cyllarus* (Virg. *Georg. III*, 90) ; ou celui dont Saturne prit la forme lorqu'il fut surpris avec *Philyra*, fille de l'Océan.

627. LE TRIANGLE BORÉAL, *Triangulus, Deltoton, Trigonus* [a], *Triquetrum, Tricuspis, Nili donum, Ægyptus, Sicilia, Trinacria, orbis terrarum tripartitus;* en grec Δελτωτόν. Il n'a pas fallu d'autre raison pour lui donner ce nom, que la situation des trois étoiles principales qui forment cette constellation. Les poëtes disent que Cérès demanda à Jupiter de mettre dans le ciel la figure de la Sicile, qui est triangulaire; mais d'autres prétendent que le triangle désignoit les trois parties de la terre.

628. LE COCHER, le Chartier, *Auriga, Aurigator, Agitator currûs, Arator, Heniochus, Habenifer* (qui tient les rênes), *Erichtonius;* dans Homere *Erichteus;* chez les Égyptiens *Orus;* d'autres l'ont appellé *Phaëton, Absyrthe, Bellerophon, Custos caprarum, Trochilus, OEnomaus, Hippolytus:* l'étoile brillante de cette constellation est appellée LA CHEVRE, *Capra, Hircus, Cabrilla, Amalthea, Olenia,* d'*Olenus,* ville de Béotie, où l'on disoit que cette chevre avoit été nourrie; ou plutôt, comme l'observe M. de Lambre, du mot grec ὠλένιος, *qui est porté sur les bras.* La même constellation renferme aussi les Chevreaux, qui avoient été nourris du même lait que Jupiter. Autrefois le lever des Chevreaux étoit suivi d'ouragans, ce qui a fait dire :

Quantus ab occasu veniens pluvialibus hædis
Verberat imber humum. *Virg. IX, 668.*
Non ulli tutum est hædis surgentibus æquor.

Ovide dit aussi à l'occasion de la même constellation :

Oleniæ sidus pluviale Capellæ. *Fast. V*, 114.

Ericthon, dont cette constellation porte le nom, étoit un roi d'Athenes, qui fut déifié comme l'inventeur de plusieurs arts utiles, et sur-tout de celui des chars :

Primus Erichtonius currus et quatuor ausus
Jungere equos, rapidisque rotis insistere victor. *Georg. III*, 113.

Dans les commentaires de Théon sur Aratus, Bellérophon est cité comme l'auteur de l'invention du char, et comme étant le cocher céleste; d'autres y substituent Myrtille, Cyllantus, cocher de Pélops, Œnomaüs, et Orus, qui enseigna le premier l'agriculture aux Egyptiens.

(a) En grec τρίγωνον, qui vient de γωνία, angle; de là le Trigone des signes, qui est le triangle où l'on marque les déclinaisons du soleil pour le commencement de chaque signe, à l'usage de la gnomonique.

629. M. Dupuis croit qu'on y avoit placé un laboureur, pour indiquer l'entrée du soleil dans le Taureau (p. 55). Il fait voir que cette constellation a fourni au Jupiter AEgiochus des Grecs et à Pan leurs attributs. Le Bouc adoré à Mendès, et le Bouc Asima des Samaritains, n'étoient que l'image de la belle étoile de cette constellation, appellée *Hircus* par un ancien commentateur de Ptolémée. C'est par le Cocher que M. Dupuis explique les fables de Phaéton (p. 173), de Pan, de Jupiter, d'Orus (p. 81, 161). Cette constellation fut l'objet d'un culte spécial, comme une des formes de l'ame du monde (p. 188).

630. La Chevelure de Bérénice, *Coma Berenices, Crines, Capilli, Cincinnus, Caesaries, Tricae, Triquetrae, Rosa, Fusus* vel *Colus,* le Fuseau, *Fila, Stamina.* Cette constellation fut formée par sept étoiles situées au nord de la queue du Lion. Ptolémée n'en a pas fait une constellation à part (voyez à ce sujet M. Bailly, t. II, p. 559); mais il parle cependant des cheveux, πλόκαμος, quand il dit : La plus boréale entre les extrémités du Lion et de la grande Ourse, dans l'assemblage nébuleux appellé chevelure : étoile précédente de l'extrémité méridionale de la chevelure. Il paroît que c'est l'assemblage des étoiles *a, b, c, d, e, f, g, h* de Flamsteed. Ptolémée ne donne les positions que de *c, h, g,* et il les réunit sous le nom général de chevelure : en faisant la récapitulation des 8 étoiles informes auprès du Lion, il dit 5 étoiles et la chevelure.

Il est parlé plus spécialement de cette constellation dans la sphere de Proclus. Ptolémée Evergete, surnommé *Ceraunus,* ou foudroyant, étant prêt à partir pour l'Asie, Bérénice, sa sœur et sa femme, mere de Ptolémée Philopator, fit vœu de consacrer à Vénus ses cheveux, qui étoient d'une beauté singuliere, si son époux revenoit triomphant : elle accomplit son vœu. Ces cheveux furent suspendus dans le temple; ils disparurent le lendemain : le roi en témoigna du regret; et Conon son mathématicien, pour le distraire, lui montra sept étoiles qui n'appartenoient à aucune constellation, en lui disant : C'est la chevelure de Bérénice. Le poëte Callimaque fit une élégie sur la nouvelle constellation. Il en est parlé dans Catulle :

> Idem me ille Conon cœlesti lumine vidit
> E Bereniceo vertice Cæsariem
> Fulgentem claré.

Il paroît que Virgile l'avoit également en vue, lorsqu'il disoit dans sa troisieme églogue :

In medio duo signa, Conon; et quis fuit alter,
Descripsit radio totum qui gentibus orbem.

631. Plus anciennement on y peignoit une gerbe de blé, peut-être parcequ'elle annonçoit le temps de la moisson en Égypte (Cæsius, p. 134). M. Dupuis observe (p. 57) qu'on plaça du même côté du ciel le blé avec le moissonneur, la moissonneuse, les bœufs et le chariot des moissons. Chez les Arabes cette constellation a conservé le nom de *Huzimeth* ou gerbe de blé; et Bayer y représente aussi une gerbe d'après un ancien manuscrit.

632. Le Bouvier, ou le gardien de l'Ourse, *Bootes* ou *Bootis*, *Bubulus*, *Bubulcus*, *Tardibubulcus*, *Pastor*, *Custos boum*, *Clamator*, *Vociferator*, *plaustri Custos*, *Custos Erymantidos Ursae*, *Arcturus*, *Arcturus minor*, *Septentrio*, *Philomelus* (fils de Cérès), *Icarus*, *Lycaon*, *Orion*, *Arcas*, *Lanceator*, *Venator Ursae*, *Arctophylax*. La belle étoile de cette constellation est appellée aujourd'hui généralement *Arcturus* (561). Homere dit que cette étoile est d'un présage funeste; Pline l'appelle aussi *Sidus horridum*.

Germanicus Cæsar dit que ce Bouvier ou ce Pasteur, qu'on a placé dans le ciel, étoit Icare, pere d'Érigone ou de la Vierge (604); Bacchus lui avoit appris l'art de faire le vin pour l'enseigner aux hommes; il fut lapidé par des bergers qui étoient ivres: sa fille découvrit le corps de son pere par le moyen d'un chien qui lui étoit resté fidele; elle se tua de désespoir, et elle fut placée dans le ciel avec son pere et son chien: voilà pourquoi Properce appelle *Bœufs d'Icare* les sept étoiles de la grande Ourse, qui sont voisines du Bouvier.

Flectant icarii sidera tarda boves.

D'autres prétendent que le Bouvier est Arcas, fils de Jupiter et de Callisto, qui enseigna la maniere de faire du pain, qu'il avoit apprise de Triptoleme, et fut déifié par la reconnoissance des hommes. Cette constellation a produit, suivant M. Dupuis, la fable d'Atlas, qui portoit l'axe du monde, parceque la tête de cette constellation étoit autrefois sous le pole; on a dit la même chose d'Hercule. Atlas est pétrifié par Persée, parcequ'à son lever il se cachoit derriere les montagnes (p. 75).

M. Dupuis pense qu'on plaça un moissonneur pour indiquer l'entrée du soleil dans le signe de la Vierge, qui étoit celui des moissons (p. 56). Dans la fable d'Orion c'est le roi Œnopion (qui boit du vin), allusion à l'Icare à qui Bacchus découvrit l'art de cultiver la vigne.

633. Le Bouvier, quoique fort septentrional, descend sous l'horizon, et se couche pour les habitans de l'Europe, comme le remarque Ovide :

> Tingitur Oceano Custos Erymantidos Ursæ,
> Æquoreasque suo sidere turbat aquas. *Trist. I, IV, 1.*

Le coucher cosmique du Bouvier, c'est-à-dire le temps où il se couche au soleil levant, est annoncé par Ovide pour le 5 de mars.

> Sive est Arctophylax, sive est piger ille Bootes,
> Mergetur, visus effugietque tuos. *Fast. III*, 405.

634. Le Bouvier a donné lieu à la fable de Janus. En effet, M. Dupuis observe que le Bouvier, la Vierge et le Vaisseau se levoient à minuit au solstice d'hiver, et marquoient le commencement de l'année romaine; d'où il conclut que le Janus des Romains, génie à quatre visages, portant les clefs du temps, ayant douze autels à ses pieds, pour représenter les douze mois, et le nombre 365 dans les mains, n'étoit autre chose que le génie de l'année, l'étoile qui fixoit le départ de l'année et des spheres, et ouvroit la marche du temps. *Journ. des Sav. janv.* 1786. La faux que l'on met dans la main du Bouvier, est la faux des moissons que Janus donne à Saturne; on lui donne aussi un sceptre comme à Janus. Plutarque dit que Janus est une étoile qui se leve devant les pieds de la Vierge, ce qui annonce la même allégorie ; car cette étoile se levoit à minuit le premier jour de l'année. Il en est de même du Vaisseau, que l'on joignoit à Janus.

635. La Couronne Boréale, *Corona Ariadnæ, Cretica, Gnossia, Corona Vulcani, Amphitrites, Thesei, Minoïs, Diadema cœli, Oculus.* La plus belle des étoiles de cette constellation s'appelle spécialement *Gnossia, Gemma, Margarita, Pupilla*, *Rosa aperta*; chez les Arabes *Mumir.*

La figure de cette constellation suffisoit pour y faire imaginer une couronne: mais les poëtes supposent que c'est la couronne d'Ariadne, fille de Minos et de Pasiphaé, qui aida Thésée à se tirer du labyrinthe de Crete; de là l'épithete de *Gnossia* ou *Cretica*. Ariadne fut ensuite abandonnée dans l'île de Naxos, et épousée par Bacchus : ce dieu plaça dans le ciel une couronne que Vulcain avoit donnée à Vénus, et Vénus à Ariadne. Cette constellation est située entre Hercule et Ophiucus, comme Ovide l'a remarqué.

> . . . . . Utque perenni
> Sidere clara foret, sumptam de fronte coronam

Immisit coelo : tenues volat illa per auras,
Dumque volat, gemmae nitidos vertuntur in ignes,
Consistuntque loco, specie remanente coronae,
Qui medius nixique genu est, anguemque tenentis. *Met. VIII*, 177.

Bacchus amat flores: Baccho placuisse coronam
Ex ariadnaeo sidere nosse potes. *Fast. V.*

D'autres ont écrit que cette couronne étoit celle que Thésée reçut d'Amphitrite, lorsqu'il se jeta dans la mer pour y chercher la perle de Minos.

636. C'est une chose curieuse que la maniere dont M. Dupuis explique toutes les fables de Proserpine, par le moyen de cette constellation, sur-tout les parties les plus bizarres et les plus inintelligibles (p. 219). Jupiter, amoureux de Cérès, se change en taureau; il lui présente les testicules d'un belier qu'il a coupés, il en naît Proserpine; Jupiter s'unit à elle sous la figure d'un serpent, et il en naît un taureau. En effet le soleil sortant du Belier, la Vierge se couche le matin, le Taureau se couche le soir au même endroit, et fait lever la Couronne. C'est Jupiter taureau qui féconde Cérès en jetant dans son sein le germe de la fécondité qu'il a emprunté du belier. Quand le soleil est près d'Ophiucus, la Couronne se couchant, le Taureau se leve. La constellation de la Couronne se leve après la Vierge, voilà pourquoi Proserpine est fille de Cérès. Elle annonçoit par son lever du matin les semailles, et le printemps par son lever du soir: aussi Proserpine avoit deux fêtes; elle étoit six mois dans le ciel, et six mois dans les enfers, c'est-à-dire dans l'hémisphere austral.

637. Ophiucus ou le Serpentaire, c'est-à-dire qui tient un serpent, *Ophiuchus, Serpentarius, Serpentinarius, Anguifer, Anguitenens, Carnabons* ou *Carnabas, Triopas, Hercules, Caesius*, sive *Glaucus* (dieu marin), *Æsculapius, Phorbas, Cadmus, Jason, Æsacus, Laocoon, Aristaeus.* On rapporte communément cette constellation à Esculape le Messénien ou l'Épidaurien, pere de Machaon, célébré comme l'inventeur de la médecine; il fut un des Argonautes : il ressuscita Androgée, ou, selon d'autres, Hippolyte, par le moyen d'une herbe qu'un serpent lui apporta. Ce serpent, qui est peut-être le symbole de la sagesse et de la pénétration d'un si célebre médecin, est représenté dans ses mains; ce qui lui a fait donner le nom de *Serpentaire :* mais les différens noms qu'on a donnés à cette constellation, montrent assez que les anciens ne l'ont pas rapportée à un seul personnage. *Triopas* étoit un roi des Perrhébéens, qui fut tué par *Carnabas. Glaucus* est le même qu'Androgée, qu'on dit avoir

été ressuscité par Esculape. *Phorbas* étoit un Thessalien, qui nomma ses peuples *Lapithes*, du nom de son pere. Il étoit roi des Argiens, et fils de *Triopas*, selon Servius. Aristée est célébré dans le quatrieme livre des Géorgiques de Virgile, vers 317. Le mot de *Caesius* signifie bleu. Cette constellation est vaste, et est difficile à bien reconnoître. Je donnerai bientôt la maniere d'y parvenir (774).

638. Cette constellation a produit les fables d'Esculape, génie équinoxial d'automne, suivant M. Dupuis (p. 99), de Sérapis, Esmon, Cadmus (p. 156), de Pluton, soleil des signes inférieurs (p. 195).

639. LE SERPENT, *Serpens Ophiuchi, Æsculapii, Laocoontis, Coluber, Anguis, Serpens Sagarinus, Herculeus, Lernaeus, Draco Lesbius, Tiberinus.* Il y a parmi les constellations quatre especes de serpens : l'Hydre femelle, *Hydra*, qui est située au-dessous du Cancer et du Lion ; l'Hydre mâle ou petit Hydre, *Hydrus*, qui est près du pole antarctique ; le Dragon ou le Serpent des Ourses, qui est près du pole arctique ; et le Serpent d'Ophiucus, qui porte spécialement le nom de *Serpent* ; c'est celui que nous avons dit être placé dans les mains d'Esculape, comme l'attribut de ce dieu : on l'a appellé *Serpent d'Hercule*, suivant le rapport d'Hyginus, parcequ'Hercule tua un serpent fameux en Lydie, près du fleuve Sagaris, qui se jette dans le Pont-Euxin, d'où est venu aussi le nom de *Sagarinus*.

Ce serpent joue un grand rôle dans la mythologie : comme il annonçoit le passage du soleil dans les signes inférieurs, c'est par lui que le mal étoit entré dans le monde (M. Dupuis, p. 113, 115). Chardin rapporte que les Perses appellent cette constellation Eve et son serpent.

640. HERCULE, *Engonasi*, c'est-à-dire à genoux, est appellé *Ovillus* ou *Mellus*, parcequ'il est couvert d'une peau de centaure ; *Nessus*, du nom de ce centaure ; *Cernuator, Claviger, Thamyris*, ou Thracien ; *Nisus*, à cause de la ville de Nisa ; *Melicerta*, roi de la cité, ou *Melica*, c'est le nom d'Hercule le Phénicien ou le Tyrien ; *Desanes, Desanaus*, ou *Dorsanes*, c'étoit le nom de l'Hercule des Indiens ; *Maceris*, nom de l'Hercule des Libyens ; *Sancus, Sanctus*, nom de l'Hercule romain ; *Almannus*, nom de l'Hercule germain ou celtique ; *Lycaon*, roi d'Arcadie, que Jupiter changea en loup ; *Ixion, Prometheus, Orpheus, Theseus, Palaemon*. On sait assez combien il y a de dissertations parmi les érudits sur le temps, la patrie et les travaux d'Hercule. Il y a eu sans doute plusieurs héros du même nom : mais le plus célebre est Hercule le Thébain, fils d'Amphitryon et d'Alcmene, qui vivoit quelques années avant le siege de

Troie, et fut du voyage des Argonautes : il est représenté communément dans l'attitude d'un combattant, un genou en terre, tenant d'une main sa massue, et de l'autre la peau du lion de Némée, qu'il présente comme un bouclier; on lui met aussi dans la main le *Rameau* d'or (692), qu'il arracha dans sa descente aux enfers pour délivrer Thésée.

641. Mais M. Dupuis fait voir que c'est l'emblême de l'ame du monde (p. 99), et le génie solsticial qui ouvroit l'année solsticiale; ce qui a donné naissance aux douze travaux d'Hercule, comme nous l'avons dit (594 et suiv.) en parlant des constellations extrazodiacales, qui fixoient le passage du soleil dans chaque signe, à partir du Lion, qui se levoit lorsque les dernieres étoiles d'Hercule se couchoient.

642. L'Aigle, *Aquila, Jovis nutrix, Jovis Armiger, Raptrix Ganymedis, servans Antinoüm, Promethei Aquila, Vultur volans, tortor Promethei.* Les poëtes disent que l'Aigle apportoit du nectar à Jupiter lorsqu'il étoit caché dans un antre de Crete, son pere voulant le faire périr; l'Aigle contribua à sa victoire contre les géans, en lui apportant des armes; il contribua à ses plaisirs, en enlevant Ganymede pour le servir à table : c'est pourquoi l'aigle étoit consacré à Jupiter, et fut placé dans le ciel. D'autres prétendent que c'est l'aigle engendré par Typhon, qui dévoroit le cœur de Prométhée.

643. Antinoüs, *Puer Adrianaeus,* ou *Bithynicus, novus Ægypti Deus, Puer Troicus, Phrygius, Puer Aquilae, Jovis Cinaedus,* ou *Catamitus* (favori), *Pincerna,* ou *Pocillator, Ganymedes.* C'étoit, selon l'opinion commune, un jeune homme d'une très grande beauté, né à Claudiopolis en Bithynie, qui se noya dans le Nil l'an 131 (Spart. Dion. LXIX); d'autres disent qu'il sacrifia sa vie pour sauver celle d'Adrien; cet empereur pleura sa perte, et honora sa mémoire au point de lui faire élever des autels comme à une nouvelle divinité. Goltzius, dans son Trésor des Antiquités, rapporte une inscription grecque trouvée à Rome dans le champ de Mars, où étoit le temple d'Isis : *Antinoo eundem cum diis aegyptiis thronum occupanti.* Adrien lui fit frapper des monnoies, et fit bâtir en Égypte une ville sous le nom d'*Antinoïa,* qui fut ensuite appellée *Adrianopolis.* Il étoit également adoré en Arcadie. On peut voir, au sujet du culte d'Antinoüs, Pausanias, Dion, Spartianus, Athanase, Théophile, Eusebe, Athénagore, Tertullien et Bayle. Ptolémée n'en fait point une constellation : mais il parle des étoiles informes autour de l'Aigle, dans lesquelles il dit qu'est Antinoüs; et M. Bailly lui reproche cette flatterie (t. II, p. 199). Proclus, auteur du cinquieme siecle, n'en parle

point. Les étoiles avec lesquelles on a formé cette constellation d'Antinoüs sont η, θ, ι, κ, λ de l'Aigle. On a prétendu aussi que l'Antinoüs céleste étoit un des amans de Pénélope, le plus terrible de tous, et dont Homere parle beaucoup ; Properce en fait mention (l. IV, élég. 5).

Enfin, d'autres ont cru que l'Antinoüs céleste étoit le même que Ganymede, fils de Tros roi des Troyens, qui fut aimé par Jupiter, ce qui l'a fait surnommer *Puer Troicus;* mais il y a plus d'apparence que c'est au Verseau que cette derniere fable a rapport (612).

644. La Fleche, le Dard, *Sagitta Herculea, Telum, Jaculum, Canna, Arundo, Calamus, Virga, Missile, Vectis, Fossorium* (instrument à percer, dans Cicéron), *Missor;* selon d'autres *Daemon* (esprit), Demon méridien, *Temo meridianus* (javelot). Cette petite constellation n'est composée que de cinq étoiles, dont trois sont de quatrieme grandeur : il y a des poëtes qui ont prétendu que c'étoit la fleche de l'Amour; d'autres disent qu'on a voulu exprimer le symbole de la force, la fleche dont Hercule blessa Junon et Pluton, suivant le rapport d'Homere, ou celle qui servit à tuer le vautour qui dévoroit Prométhée.

645. La Lyre, *Lyra, Cithara Apollinis, Orphei, Mercurii, Arionis, Amphionis, Testudo* sive *Chelys marina, Fidicula, Fides, Falco sylvestris, Vultur cadens, deferens psalterium, pupillam et testam, fidicen* (le vautour tombant avec la lyre d'Orphée), *Musculus, Mus, Aquila marina, Aquila cadens.* La belle étoile de cette constellation s'appelle aussi spécialement la Lyre, *Wega, Pupilla, Testa.* On représente communément un vautour qui porte une Lyre, ou plutôt un décacorde, et par là on satisfait aux différens noms qu'a eus cette constellation. On l'appelle *Vultur cadens,* parcequ'il regarde vers le midi, où il semble descendre, au lieu que l'Aigle qu'on représentoit s'élevant vers le haut du ciel, s'appella *Vultur volans* (Voyez Cæsius, p. 196; Scaliger, *in Manilium*).

Cette constellation, suivant M. Dupuis, fut autrefois voisine du pole, et par là il explique ses différens noms (p. 59). Dans la suite par son lever du soir elle fixa le commencement de l'année équinoxiale, et le départ des spheres, lorsque le Taureau étoit le premier des signes. C'est ce vautour, ou *Accipiter,* qu'on voit sur les obélisques égyptiens comme emblême du printemps.

646. Le Cygne, ou la Croix, *Crux, Cycnus, Olor, Helenae genitor, Ales Jovis, Ales Ledaeus, Phœbi Assessor, Avis Veneris, Ciconia, Milvus, Gallina, Vultur cadens.* Manilius, avec la plupart des auteurs grecs et latins, dit que le Cygne est celui dont Jupiter prit la figure pour séduire Léda. Néanmoins, comme Platon rapporte

qu'Orphée, après avoir été déchiré par les Bacchantes, fut changé en cygne, quelques uns pensent qu'en mémoire de cet événement, on plaça dans le ciel le Cygne à côté de la Lyre d'Orphée. On l'a appellé *Myrtilus*, du mot de myrte, arbrisseau consacré à Vénus.

C'est le Cygne fécondant l'œuf de la nature, parcequ'il annonçoit le printemps (M. Dupuis, p. 99 et 116).

647. LE DAUPHIN, *Delphinus*, *Delphin*, *Animal repandirostrum* (à large bec recourbé), *incurvicervicum*, *Piscium Rex*; dans Pline *Hermippus* (Mercure cheval), *Simon* (camus), *Persuasor Amphitrites*, *Vector Arionis*, *Neptunus*, *Triton*, *Apollo*, *Musicum signum*, *Thyrreni Nautae*. Le dauphin étoit regardé par les anciens comme l'ami et le défenseur des hommes. Télémaque fut sauvé, dit-on, par un dauphin, de même qu'*Arion*, célebre poëte lyrique; le dauphin étoit regardé comme le symbole du dieu des mers; Apollon se changeoit aussi en dauphin; enfin, les poëtes disent que Triton, fils de Neptune, fut changé en dauphin et placé dans le ciel.

648. Le lever héliaque de cette constellation est annoncé par Ovide, de même que le lever et coucher acronyques (1612).

649. Dans l'énumération des 23 constellations qui précedent, nous avons ajouté, avec Tycho, Antinoüs et la chevelure de Bérénice (614), qui ne sont pas dans l'Almageste.

Le nombre des étoiles de ces 21 constellations étoit de 360.

Des constellations méridionales.

650. Les anciens comptoient dans l'hémisphere austral, ou au midi de l'écliptique, 15 constellations; les navigateurs en ajouterent plusieurs dans les derniers siecles; on en trouve 29 décrites dans Cæsius (*Cœlum astronomico-poeticum*). La Caille en a ajouté encore de nouvelles, dont nous parlerons à leur tour (702).

651. ORION, *Oarion*, *Urion*, *Arion*, *Tripater*, *Hyriades* (fils d'Hyrus), *Candaon*, *Jugula*, *Venator*, *Dianae Comes et Amasius*, *Nembrod*, *Saturnus*; en arabe *Algebaro*, c'est-à-dire *vaillant héros*. Cette constellation est la plus remarquable de tout le ciel; il y a dans la partie supérieure trois petites étoiles qui ressemblent à un jeu de trois noix, ce qui a fait appeller cette constellation *Nux*, ou *Juglans*, *Stella jugula*; il y a aussi dans le milieu de la constellation trois étoiles remarquables, égales et situées sur une ligne droite, appellées quelquefois *les trois Rois*, *le Bâton de Jacob*, *le Rateau*; c'est *la ceinture d'Orion* (Voyez Manilius, I, 377).

652. Le héros de l'antiquité appellé *Orion*, étoit, dit-on, fils de

Neptune; mais il y a beaucoup de variétés sur son origine. *Son nom* vient de ὥρα, parceque cette constellation servoit à marquer les différens temps de l'année. Plutarque l'appelle Orus (*de Iside, p.* 357). D'autres font venir Orion de *Urion, quasi ex urina deorum natus,* parceque, suivant Euphorion, son pere *Hyrieus* ayant reçu chez lui Jupiter, Neptune et Mercure, et leur ayant demandé un fils, ils lui donnerent naissance, *semine in pellem bovis effuso.* Mais à cause de la turpitude de cette origine, on a changé la premiere lettre de son nom pour en faire Orion (Voyez Ovide, liv. V, *Fast.*). Son pere obtint aussi des dieux qu'Orion pourroit marcher également sur la terre comme sur la mer, qu'il seroit d'une force et d'une taille énormes. En effet, la constellation d'Orion est une des plus grandes qu'il y ait : *Orion magni pars maxima cœli* (Manil. V, 12). Il s'adonna à la chasse dans l'île de Crete, où il accompagnoit Diane et Latone : c'est là qu'enflé d'orgueil, et défiant hardiment tous les monstres de l'univers (606), il fut tué par un scorpion que la terre produisit sous ses pieds. Mais Diane obtint qu'il fût placé dans le ciel, à l'opposite du Scorpion. D'autres ont écrit qu'il avoit voulu attenter à cette divinité; ce que l'on explique de même que l'histoire d'Endymion, en supposant qu'Orion fut un amateur de la science des astres. *Candaon* est le nom qu'Orion porta chez les Béotiens; on l'appella *Tripater,* parcequ'il étoit censé fils de Jupiter, de Neptune et de Mercure, et *Hyriades,* du nom de celui chez qui descendirent les trois dieux qui lui accorderent cet enfant.

Cedrenus dit qu'il est le fameux Nembrod des Assyriens, appellé ensuite Saturne (M. Dupuis, p. 153).

653. Suivant Ovide, le lever héliaque de la ceinture d'Orion arrivoit le 26 juin, en même temps que le solstice; du moins c'est ce que paroissent indiquer les vers suivans :

> Zona latet tua nunc, et cras fortasse latebit;
> Dehinc erit, Orion, aspicienda mihi.
> At si non esset potus, dixisset eâdem
> Venturum tempus solstitiale die. *Fast. VI,* 787.

Il avoit annoncé de même le lever héliaque des épaules d'Orion pour le 17 juin.

> At pater Heliadum radiis ubi tinxerit undis,
> Et cinget geminos stella serena polos;
> Tollet humo validos proles hyriea lacertos,
> Continuâ Delphin nocte videndus erit. *Fast. VI,* 717.

654. LA BALEINE, ou le monstre marin, *Cetus, Draco, Leo, Ursus marinus,*

marinus, Canis Tritonis, ou *Chien de mer, Pistris* ou *Pristis*, espece d'hydre ou de serpent; en arabe *Kaitos* ou *Elketos*. Bayer, dans son Uranométrie, a peint un dragon au lieu d'une baleine; il trouvoit que la situation des étoiles sembloit l'exiger : d'ailleurs il y a eu des spheres anciennes où l'on avoit peint un dragon; cependant le nom de *Baleine* a universellement prévalu. Les poëtes disent que Neptune, dont l'amour pour Andromede s'étoit tourné en fureur, envoya une baleine pour la dévorer; ce monstre fut tué par Persée, et Neptune le plaça dans le ciel. Selon d'autres, Laomédon, roi des Troyens, ayant été obligé d'immoler Hésione sa fille pour appaiser Neptune, elle fut délivrée par Hercule; et le monstre marin, qui étoit l'instrument de la colere de Neptune, fut changé en cette constellation appellée *la Baleine*.

Mais c'est plutôt le coucher de cette constellation qui a produit la fable de la défaite du monstre par Hercule (M. Dupuis, p. 152).

655. L'Éridan, ou le fleuve d'Orion, *Eridanus*, *Padus* (le Pô), *Nilus*, Μέλας, noir, *Gyon, Mulda, Oceanus*. Phaéton, fils du Soleil, s'appelloit d'abord *Éridan;* il donna son nom à un grand fleuve d'Italie, où il fut noyé après sa chûte. Comme les Égyptiens rendoient au fleuve du Nil une espece de culte, on a aussi prétendu que c'étoit ce fleuve bienfaisant dont ils avoient voulu consacrer l'image parmi les astres. On donnoit à ce fleuve le nom de *Melo*, ou *noir*, ce qui répond au mot hébreu *Schicor*, qui a la même signification.

Nigrâ fœcundat arenâ. *Virgil. Georg. IV*, 291.

656. Le Lievre, *Lepus, Levipes;* Pline l'appelle *Dasypus*, qui est son nom grec. C'étoit en Égypte le symbole de la vigilance, de la prudence, de la crainte, de la solitude, de la vîtesse; il paroît cependant n'avoir été placé dans les constellations au-dessous d'Orion, que comme un des attributs de ce fameux chasseur. D'autres prétendent que ce fut en mémoire d'une dévastation terrible arrivée en Sicile par la multiplication prodigieuse des lievres.

657. Le grand Chien, *Canis major, Sirius, Canis magnus, alter, dexter, sequens, australior, aestifer;* Horace l'appelle *Sidus fervidum, invidum agricolis;* Homere *Astrum autumnale;* les Égyptiens *Isis, Étoile d'Isis, Sotis* ou *Seth, Anubis, Custos Europae, Astrokyon, Canicula, Maera;* les Arabes *Scera, Alchabor, Elchabar* ou *Kabir*, c'est-à-dire *le Grand;* les tables alphonsines *Aliemini*. Il y a dans cette constellation une étoile de premiere grandeur, la plus belle de toutes les étoiles, appellée aussi Sirius. Ce nom vient de

Siris, ou d'Osiris, divinité égyptienne, ou du Nil, qu'on appelloit *Siris* (Plin. liv. V, chap. 9), et dont le débordement paroissoit avoir avec le lever de cette étoile une correspondance remarquable; d'autres enfin tirent son nom du mot grec σειριᾶν, *briller*, parcequ'en effet c'est l'étoile la plus brillante du ciel.

658. Les Grecs prétendoient que cette constellation avoit été ainsi nommée à l'honneur du chien dont l'Aurore fit présent à Céphale, et qui étoit le plus prompt de tous les chiens : Céphale voulut en faire l'épreuve sur un renard, qu'on disoit surpasser tous les animaux à la course : ils coururent tous les deux si long-temps (et même sans se fatiguer), que Jupiter voulut récompenser ce chien en le plaçant parmi les astres. Il s'appelloit *Laelaps*, et a donné aussi son nom à la constellation.

659. Le nom et la forme de chien que l'on donne à cette constellation, paroît plutôt venir d'*Anubis*, divinité égyptienne, qu'on représentoit avec une tête de chien; *Semideosque Canes*, dit Lucain (liv. VIII, v. 832), et Virgile (*AEn. VIII*, 698), *Latrator Anubis*, parcequ'il étoit le gardien d'Osiris et d'Isis, et qu'il avoit découvert les membres d'Osiris déchiré par son frere Typhon, ou parcequ'il étoit grand chasseur : enfin, suivant Plutarque, ce chien signifie l'horizon. Les Égyptiens considéroient Anubis comme un gardien fidele, placé aux portes du jour et de la nuit, c'est-à-dire aux limites de l'hémisphere éclairé, qu'ils appelloient *Isis*, et de l'hémisphere obscur, nommé *Nephta*. Nous parlerons du lever héliaque de Sirius (1604) et du calendrier des Égyptiens (voyez ci-dessus art. 270). Ce lever arrivoit en été, et formoit les jours caniculaires que l'on compte encore depuis le 22 ou 24 juillet jusqu'au 24 août.

> Jam rapidus torrens sitientes Sirius Indos
> Ardebat cœlo, et medium sol igneus orbem
> Hauserat : arebant herbæ. *Georg. IV*, 425.

> . . . . . Latratque Canicula flammans,
> Et rabit igne suo, geminatque incendia solis. *Manil. V*, 205.

660. Il y a apparence qu'elle fut appellée chien, parcequ'elle avertissoit du débordement, comme les chiens avertissent leur maître (M. Dupuis, p. 44, 53). C'étoit le chef des étoiles, et il étoit honoré en Éthiopie. De là est venu le *regnum sothiacum* (p. 95).

Le monstre Tricéphale, à têtes de chien, de lion et de loup, marquoit l'orient, le midi et le couchant, au temps de l'équinoxe, ou la route du soleil dans les signes supérieurs (p. 146, 205). On le repré-

sentoit aussi hérissé de serpens, à cause de l'Hydre qui se leve au-dessus de sa tête.

Le génie du débordement étoit un lion-serpent, au milieu duquel étoit une figure humaine (p. 97). La Chimere étoit composée de la Chevre, du Lion et du Serpent, qui annonçoient le printemps, l'été et l'automne (p. 184).

Ce chien exprimoit un des termes de la course du soleil. Suivant Clément d'Alexandrie, c'étoit un des quatre animaux qu'on conduisoit dans les processions égyptiennes.

Sirius est appellé *Canis dexter, australior,* au lieu que *Procyon* est nommé *Canis sinister, septentrionalis,* parceque les Orientaux, dans leurs adorations, tournoient la face au levant, et dans cette position ils avoient le midi à la droite et le nord à la gauche : or, *Procyon* est plus septentrional que *Sirius*.

661. Le petit Chien, *Procyon, Canis minor, Catellus, Canis primus, antecursor, praecedens, septentrionalis, sinister, Canis Orionis, Canis Icarius,* sive *Erigonius, Maera, Praecanis* ou *Antecanis, Fovea, Morus;* en arabe *Algomeysa*.

Cette constellation a été nommée le petit Chien, suivant les poëtes, à cause du chien d'Orion, ou de celui d'Icare, appellé *Maera*, qui se précipita dans un puits, après avoir vu périr son maître Icare, et Érigone, fille d'Icare, qui s'étoit pendue de désespoir; il est appellé chien d'Icare dans ces vers où Ovide annonce qu'il se leve le 25 avril, les moissons commençant à s'annoncer, et les chaleurs à se faire sentir,

> Est canis, Icarium dicunt; quo sidere moto,
> Tota sitit tellus, præciditurque seges. *Fast. IV, in fine.*

D'autres prétendent que c'est le chien qu'Hélene aimoit tendrement lorsqu'elle fut enlevée par Pâris; elle le perdit dans l'Euripe, et en conçut une si grande douleur, qu'elle pria Jupiter de le placer dans le ciel.

Bayer et Schillerus lui donnent le nom de *Fovea* (*fosse* où l'on déposoit le bled), peut-être parceque cet astre indiquoit l'abondance et la moisson. Mais il est plus vraisemblable que l'idée de *fosse* est venue du mot grec σειρὸς, qui signifie quelquefois magasin de bled, qu'on a confondu avec celui de *Sirius*. Ce dernier nom est approprié au grand Chien; mais souvent le grand et le petit Chien ont porté le même nom, comme le montre celui de *Maera*.

Le mot arabe *Algomeysa* signifie sycomore, ou figuier sauvage, parcequ'apparemment les Arabes peignoient ici cet arbre, au lieu

d'un chien ; et c'est peut-être pour cela qu'on l'a appellé en latin *Morus.* M. Dupuis dit aussi qu'on y peignit autrefois un singe.

662. L'Hydre, ou la Couleuvre, Hydre femelle, *Hydra, Serpens aquaticus, Asina, Coluber, Echidna* (ou Vipere). Cette constellation s'étend au-dessous du Lion, de la Vierge et de la Balance; elle a une étoile remarquable, appellée le *Cœur de l'Hydre,* en arabe *Alphrad.* L'Hydre a une origine commune avec les deux constellations suivantes, la Coupe et le Corbeau, au rapport d'Ovide, qui annonce leur lever acronyque au 14 février.

> Dixit, et antiqui monumenta perennia facti,
> Anguis, Avis, Crater, sidera juncta micant. *Fast. II.*

Apollon, voulant faire un sacrifice à Jupiter, envoya le corbeau avec une coupe pour apporter de l'eau. Il s'arrêta sur un figuier, et attendit la maturité du fruit; ensuite, pour excuser son retardement, il prit un serpent qu'il accusa de lui avoir fait obstacle lorsqu'il vouloit puiser de l'eau. Mais Apollon, pour punir le corbeau, changea son plumage de blanc en noir, plaça le corbeau vis-à-vis de la coupe, et chargea le serpent d'empêcher le corbeau de boire.

On a prétendu aussi que c'étoit l'Hydre de Lerne, tuée par Hercule (233); mais il paroît au contraire que ce travail d'Hercule a été imaginé d'après la constellation (M. Dupuis, p. 133). La longueur de cette constellation avoit été indiquée par la durée du débordement (p. 54). (Théon, p. 150, édit. de 1536.)

663. La Coupe, *Crater, Vas aquarium, Scyphus, Urna, Patera, Calix, Albatina, Poculum Apollinis, Bacchi, Herculis, Demophoontis, Achillis, Didonis;* en françois la tasse, la cruche, le vase d'Apollon; en arabe *Elkis,* ou *Alkes.* Nous avons vu, en parlant de l'Hydre, l'origine poétique de cette constellation (662). On a prétendu aussi qu'elle étoit le symbole de l'oubli : suivant les Platoniciens, les ames, en venant habiter les corps humains, descendent par la porte du Cancer, comme, lorsqu'elles sont délivrées de cette prison corporelle, elles remontent par le Capricorne; mais en descendant vers la terre, elles boivent plus ou moins dans la coupe de l'oubli : c'est là ce qui rend certaines ames si éloignées de l'état spirituel et céleste par lequel elles ont passé (voyez aussi art. 233). D'autres ont vu ici différentes *Coupes,* dont la fable fait mention (Cæsius, pag. 275).

Le coucher héliaque de la Coupe annonçoit le solstice (M. Dupuis, p. 121).

664. Le Corbeau, *Corvus,* en grec κόραξ, dans Ovide *Phœbeius*

Ales, dans Florus *Avis Satyra*, ou *Pomptina*, *Ales ficarius*, *garrulus Proditor*; en arabe *Gorab*, ou *Algourab*. Ce corbeau, comme nous l'avons dit (662), passe pour être celui qu'Apollon condamna à une soif éternelle. D'autres veulent que ce soit le corbeau qui révéla à Apollon l'infidélité de Coronis, et fut cause de sa mort (Ovide, *Metam. II*, 54. Voyez aussi l'art. 233). La victoire que Valérius Corvinus dut à un corbeau, lui a fait donner l'épithete de *Pomptina*, parceque ce fut près des marais Pontins (Tite-Live, VII, 26).

665. Le Centaure, *Centaurus*, *Semivir*, *Pelenor*, *Chiron*, *Phillyrides*, *Pelethronius*, *Pholos*, *Minotaurus*, *acris Venator*; chez les Arabes *Albeze* : ils peignent un ours sur un cheval. Les Centaures étoient un peuple de Nomades ou de pâtres, errant aux environs du mont Ossa, qu'on disoit avoir inventé l'art de domter les chevaux, et de là vient la fable qui les faisoit demi-hommes et demi-chevaux; les anciens crurent qu'il existoit véritablement une race d'hommes de cette forme, et l'on en montroit un à Rome conservé dans le miel (Pline, VIII, 3; Fréret, Déf. de la Chron. p. 143). On appella aussi *Centaures* les gardes de Saturne, et en général ceux qui passerent pour inventeurs de l'art d'exercer les chevaux, ou de garder les troupeaux, à cause des mots κέντρον, *éperon*, et ταῦρος, *taureau* : de là vient que l'on donne à plusieurs héros de la fable la constellation du Centaure. D'autres ont dit que c'étoit le centaure Chiron, représenté moitié homme et moitié cheval, parcequ'il avoit su rendre l'art de la médecine utile aux hommes et aux chevaux (608). Enfin, on a dit que c'étoit le symbole de la volupté, qui rend l'homme semblable aux animaux. On lui mettoit entre les mains une outre pleine de vin, symbole des vendanges, qui arrivoient lorsque le soleil étoit près de ce signe (M. Dupuis, p. 136, 140).

666. Le Loup, ou la Panthere, *Lupus Martius*, *Lupa*, *quadrupes*, *fera*, *victima* vel *bestia Centauri*, *Lycisca* (c'est-à-dire issu d'un loup), *Hostiola*, *Canis ululans*, *deferens Leonem*, *Leo marinus*, *Leopardus*, *Panthera*, *Equus masculus*; chez les Arabes *Asida*, ce qui signifie *Leaena*. Parmi toutes les fables de l'antiquité où il est parlé des loups, et que les auteurs ont données pour origine à cette constellation, la plus ancienne est celle de Lycaon, roi d'Arcadie, contemporain de Cécrops, qui sacrifioit des victimes humaines, et qui, à cause de cette cruauté, fut changé en loup. On a dit aussi que c'étoit un loup sacrifié par le centaure Chiron. Au reste, on voit que toutes les constellations qui annonçoient l'automne, étoient représentées sous des formes sinistres, comme le Scorpion, le Serpent, le Loup (M. Dupuis, p. 115, 205).

667. L'Autel, *Ara, Altare, Thymele* (qui signifie autel), *Vesta,* à cause de la déesse du feu, *Pharus* (c'est-à-dire élévation), *Sacrarium, Templum, Puteus, Focus, Lar, Thuribulum, Acerra* (vase à mettre de l'encens), *prunarum Conceptaculum, Ignitabulum, Batillus* (réchaud), *Ara Thymiamatis* (autel de l'encens), *Ara Centauri.* Les dieux étant en guerre contre les Titans, firent construire par Vulcain un autel, sur lequel ils se lierent par un serment mutuel; et cet autel, disent les poëtes, fut placé parmi les constellations. On a dit aussi que c'étoit celui sur lequel Chiron sacrifia un loup (666).

668. Le Poisson austral, *Piscis notius, magnus, solitarius, Piscis Capricorni;* en arabe *Alhaut.* Cette constellation, dans les cartes de Bayer, renferme 12 étoiles : la plus belle est une étoile de la premiere grandeur, appellée *Bouche du Poisson;* en arabe *Fomalhaut* (c'est ainsi que l'écrit Flamsteed; la Caille écrit *Phomalhaut;* dans Tycho c'est *Fomahant,* dans Bayer *Fumalhaut;* dans d'autres livres *Fomahand, Fumahant, Fumalhant, Fontabant, Fomahaut;* dans Schikardus *Fomulcuti;* Hyde écrit *Pham Al-Hût*). Ce poisson est représenté, dans les plus anciennes cartes, comme buvant l'eau que répand le Verseau. Hyginus dit que les peuples de Syrie adoroient un poisson comme leur dieu domestique, et en ont placé l'image dans le ciel (613). M. Dupuis prouve que cette constellation étoit le dieu Dagon des Syriens, le Phagre et l'Oxyrinque adoré en Égypte (p. 185).

669. Le Navire, ou le Chariot de mer, *Argo Navis, Carina argoa, Celox Jasonis, Currus Maris, Carina, Equus Neptunius, Carina Pegasea, Navigium praedatorium, Navis Osiridis.* Ce navire si célebre dans l'antiquité, tiroit son nom ou du constructeur nommé *Argo,* ou du mot grec ἀργὸς, qui signifie *prompt;* il fut construit, disent les Grecs, dans la Thessalie par ordre de Minerve et de Neptune, pour la conquête de la toison d'or (233, 594). M. Dupuis pense qu'on avoit voulu exprimer l'univers, qui se peignoit sous l'emblême d'un vaisseau (p. 164).

670. C'est sur le gouvernail de ce navire qu'est l'étoile qui paroît quelquefois plus belle que Sirius, suivant M. d'Angos. Voyez cependant 2261. Son nom κάνωβος est celui du pilote de Ménélas, qui fut déifié. Elle est appellée *Canopus* dans Pline, l. 6, c. 22; dans la traduction de Ptolémée, p. 189; dans Manilius, I, 226, et dans le catalogue de la Caille. Flamsteed et Hévélius écrivent *Canobus.* Cette étoile étoit adorée en Égypte. Bayer dit qu'on l'appelloit *Suhel, Ptolemaeon.* On nommoit *regnum canopicum* une figure embléma-

tique composée de 4 constellations qui annonçoient l'entrée du soleil dans le Verseau (M. Dupuis, p. 96).

671. La Couronne australe, *Corona Austrina, Corolla Notia, Sertum Australe* (guirlande), *Caduceus, Orbiculus capitis, Corona Sagittarii, Rota Ixionis.* Cette constellation paroît à peine sur notre horizon, au commencement du mois de juillet, vers le milieu de la nuit. Les poëtes racontent que Bacchus plaça dans le ciel cette Couronne à l'honneur de sa mere *Sémélé;* d'autres soutiennent que c'est celle qui fut déférée à Corinne de Thebes, fille d'Archélodore, célebre par ses poésies, et qui remporta cinq fois la victoire sur Pindare.

C'est ici que finissent les quinze constellations méridionales des anciens, qui comprenoient 316 étoiles (557) (Ptolémée, liv. VIII; Copernic, liv. II; Riccioli, I, 412).

Constellations formées par les modernes.

672. Jusqu'au commencement du 17^e siecle, et même dans l'Uranométrie de Bayer en 1603, il ne fut question que des anciennes constellations dont nous avons parlé; mais dans le *Planisphaerium Stellatum* de Bartschius, publié en 1624, on en trouve sept autres qu'il dit avoir été formées par les modernes, dans la partie du ciel visible en Europe.

673. La Giraffe (*Giraffa, Camelopardalis*) (a), entre l'étoile polaire, la grande Ourse et Persée.

674. Le fleuve du Tigre, composé des étoiles informes de Pégase, du petit Cheval, du Cygne et d'Ophiucus.

675. Le Jourdain, formé des étoiles de la grande Ourse et du Lion.

676. La Mouche, *Vespa, Apes, Apis,* sur le dos du Belier, entre les Pléiades, le Belier, la tête de Méduse et le Triangle. C'est aussi le Lis (682).

677. La Colombe de Noé, au-dessous du Lievre, devant le grand Chien. Halley l'employa dans son catalogue des étoiles australes en 1677.

678. La Licorne, *Unicornu, Monoceros,* entre le grand Chien et le petit Chien. Il y avoit une Licorne vers la queue de l'Hydre, dans l'ancienne sphere persique rapportée par Scaliger.

(a) *Camelopardalis*, suivant Aldrovande et Gesner; c'est une grande espece de cerf d'Afrique, tacheté, dont les cornes n'ont qu'environ quatre pouces, qui a les cuisses de devant plus longues que celles de derriere, etc. Voyez M. de Buffon.

679. Le Rhombe, du côté du pole austral, entre les deux nuages que Habrecht avoit placés dans son globe.

680. Le Coq, *Gallus*, derriere le grand Chien.

681. Dans les cartes célestes publiées en 1679 par Royer, avec le catalogue de 1806 étoiles, fait par le P. Anthelme, chartreux de Dijon, on trouve les constellations précédentes, excepté le Coq; et il y en a une nouvelle appellée le Sceptre et *la Main de Justice*, placée entre le Cygne, Céphée, Pégase et Andromede. Royer avoit formé cette constellation à la gloire de Louis XIV.

682. Au lieu de la Mouche dont nous avons parlé ci-dessus, on y trouve le *Lis*.

683. La Croix, *Crux, Crosiers*, y est aussi, de même que dans Halley, au-dessous du Centaure; c'est une petite constellation formée de 4 belles étoiles, trois de seconde grandeur et une de troisieme.

684. Dans les cartes d'Hévélius, publiées en 1690, après la mort de l'auteur, intitulées *Firmamentum Sobiescianum*, avec le *Prodromus Astronomiae*, on trouve 10 constellations nouvelles.

Les Chiens de chasse, *Canes venatici*, Asterion et Chara, au-dessous de la grande Ourse, à la place du Jourdain (675).

685. Le Lésard, *Lacerta*, à la place du Sceptre et de la Main de Justice (681).

686. Le petit Lion, *Leo minor*, à la place du Jourdain (675), entre la grande Ourse et le Lion.

687. Le Lynx, à la place du Tigre (674), entre la grande Ourse et le Cocher.

688. Le Sextant d'Uranie, entre l'Hydre et le Lion.

689. Le Bouclier de Sobieski, *Scutum Sobiescianum*, à l'honneur du roi de Pologne, au-dessus du Sagittaire, entre l'Aigle et le Serpentaire, assez près du Capricorne.

690. Le petit Triangle, au-dessus de la tête du Belier, sous l'ancien Triangle.

691. Le Renard et l'Oie, *Vulpecula et Anser*, à la place du Tigre (674), entre l'Aigle et le Cygne.

692. Cerbere, dans la main d'Hercule; on y met aussi un rameau (640).

693. Le Mont Maenale, sous les pieds du Bouvier au-dessus de la Vierge; c'est une montagne d'Arcadie, dont parle Virgile (Ecl. viij, v. 22). Hévélius compte cependant 12 constellations nouvelles, à cause de l'Arc et de la Fleche qu'il ajoute à *Antinoüs*. Il explique, dans son *Prodromus* (p. 114), les causes de toutes ces dénominations, et

elles

elles ont été conservées par les modernes à cause de la réputation d'Hévélius.

694. Le Coeur de Charles II est une constellation nouvelle admise par Flamsteed, sous la queue de la grande Ourse, dont la principale étoile appartenoit aux Chiens de chasse dans Hévélius (684).

695. Le Chêne de Charles II, *Robur carolinum*, est une constellation méridionale, introduite par Halley en 1677, en mémoire du chêne royal sur lequel se retira Charles II, lorsqu'il eut été défait à Worcester, le 3 septembre 1651. On peut voir ce qu'en raconte Humes dans son histoire de la Maison des Stuards. Ce chêne étoit si gros et si touffu, que 20 hommes auroient pu s'y cacher.

La Caille se plaignoit de ce que Halley avoit détaché neuf belles étoiles de la constellation du Navire pour former celle de son protecteur (voyez le *Journal du voyage* de la Caille, 1763, in-12); mais le monarque et l'astronome méritoient que cette constellation fût conservée: la Caille a lui-même représenté ce chêne sur le rocher auquel le Navire est attaché. La principale est une étoile de seconde grandeur, qui avoit, au commencement de 1678, $6^s\ 27^\circ\ 25'$ de longitude, et $27^\circ\ 15'$ de latitude australe.

696. M. le Monnier, au retour du grand voyage au cercle polaire, fit une constellation du Renne, entre Cassiopée et l'étoile polaire, comme on le peut voir dans l'édition in-4° de l'Atlas de Flamsteed, publiée en 1776 par Fortin.

697. M. *Poczobut, astronome du roi de Pologne, dans ses observations imprimées en* 1777, a mis le Taureau royal de Poniatowski *entre l'Aigle et le Serpentaire*, à l'honneur du roi de Pologne, bienfaiteur de l'astronomie. On l'a gravé en 1778 sur une planche du petit Atlas de Flamsteed par Fortin (722).

698. M. le Monnier a formé, en 1776, une constellation du Solitaire (oiseau des Indes) au-dessous de l'écliptique, entre les constellations de la Balance, du Scorpion et de l'Hydre, vers le milieu du signe du Scorpion, et il a donné les positions exactes de 22 étoiles qui la composent (*Mém. de l'Ac.* 1776, p. 561). Ces étoiles sont de la 6^e, 7^e, 8^e et 9^e grandeurs, comme on le voit dans la planche gravée qui accompagne ce mémoire. La lune passe tous les mois près de cette constellation, en sorte qu'il étoit utile d'en bien désigner les étoiles. Celle de troisieme grandeur qui est englobée dans cette nouvelle constellation appartient au Scorpion: elle est marquée γ dans nos catalogues et dans nos cartes.

699. Le Messier est une nouvelle constellation boréale, dont j'ai déja parlé, soit dans l'explication de mon globe (à Paris chez Lattré),

soit dans les supplémens de l'Encyclopédie, et dans le Journal des Savans, juin 1775. Je l'ai introduite à l'occasion de la comete de 1774, découverte dans une partie du ciel où il y a beaucoup de petites étoiles qui n'avoient aucun nom sur les cartes célestes, et qui sont près du Renne dont je viens de parler.

On appelle Messier en françois celui qui est préposé à la garde des moissons ou des trésors de la terre. Ce nom semble naturellement se lier avec celui de M. Messier, notre plus infatigable observateur, qui depuis plus de trente ans est comme préposé à la garde du ciel et à la découverte des cometes. J'ai cru pouvoir rassembler sous ce nom les étoiles sparsiles ou informes, situées entre Cassiopée, Céphée et la Giraffe, c'est-à-dire entre les princes d'un peuple agriculteur, et un animal destructeur des moissons.

Cette constellation se trouve sur le globe céleste que j'ai publié en 1775, et sur celui de M. Messier publié chez *Fortin*.

700. M. Bode, en 1786, en a consacré une à Frédéric II, roi de Prusse, mort cette année-là; elle est composée de 76 étoiles situées entre Cassiopée, Andromede, Pégase et le Cygne: il l'appelle *Friedrichs Ehre*, la gloire de Frédéric.

Constellations voisines du pole austral.

701. Les douze constellations méridionales, ajoutées il y a deux cents ans aux catalogues anciens, et gravées dans les cartes de Bayer, sont, I. l'Indien, *Indus*, ou le Triangle indien; II. la Grue, *Grus;* III. le Phénix; IV. l'Abeille, ou la Mouche indienne, *Apis* ou *Musca;* V. le Triangle austral; VI. l'Oiseau de paradis, *Apus*, ou dans Bayer *Avis Indica;* VII. le Paon, *Pavo;* VIII. le Toucan, oie d'Amérique, *Pica Indica, Anser Americanus;* IX. l'Hydre mâle, *Hydrus*, serpent austral; X. la Dorade ou Xiphias, *Dorado;* XI. le Poisson volant; XII. le Caméléon.

Le grand Nuage, *Nubecula major*, le petit Nuage, *Nubecula minor*, ne sont pas proprement des constellations (840). Bayer, dans l'explication de la table 49 de son Uranométrie, dit que les constellations voisines du pole austral avoient été observées en partie par Améric Vespuce, en partie par André Corsalius et Pierre de Médine; mais que *Pierre Théodori*, pilote très habile, les ayant décrites et rédigées à la maniere des astronomes, les avoit publiées dans la forme la plus exacte. Les noms de ces constellations ayant été donnés par les pilotes d'une maniere absolument arbitraire, on ne sauroit en assigner l'origine (voyez Cæsius, p. 344).

702. Cependant toutes ces constellations australes, que nous venons de nommer, laissoient encore de très grands vides, que la Caille a remplis de 14 nouvelles constellations; mais bien éloigné de vouloir par ce moyen faire sa cour, comme Hévélius ou Halley, ou faire entrer du personnel dans une affaire de sciences, il voulut consacrer aux arts ces nouvelles constellations. Il proposa ses idées à l'Académie, et nous convînmes tous qu'on ne pouvoit faire un meilleur choix pour l'établissement de ces nouvelles constellations : les voici suivant l'ordre des ascensions droites, excepté la derniere, et telles que la Caille les a données (*Mém.* 1752).

I. L'Attelier du Sculpteur, *Apparatus Sculptoris :* il est composé d'un scabellon qui porte un modele, et d'un bloc de marbre sur lequel on a posé un maillet et un ciseau. II. Le Fourneau chymique, *Fornax chymiae,* avec son alambic et son récipient. III. L'Horloge à pendule et à secondes, *Horologium.* IV. Le Réticule rhomboïde, *Reticulus,* petit instrument astronomique, dont nous parlerons dans le XIII[e] livre, en décrivant les instrumens d'astronomie. V. Le Burin du Graveur, *Caelum scalptorium :* la figure est composée d'un burin et d'une échoppe en sautoir, liés par un ruban. VI. Le Chevalet du Peintre, *Equuleus Pictoris,* auquel est attachée une palette. VII. La Boussole, *Pyxis Nautica,* appellée par les navigateurs le compas de mer. VIII. La Machine pneumatique, *Antlia pneumatica,* avec son récipient. IX. L'Octant, *Octans,* ou le quartier de réflexion, dont on se sert généralement en mer pour observer les latitudes et les longitudes. X. Le Compas, *Circinus.* XI. L'Équerre et la Regle, *Norma,* pour indiquer l'architecture, et en même temps la Caille y a joint en forme de niveau le Triangle austral qui subsistoit déja. XII. Le Télescope, *Telescopium,* ou la grande lunette astronomique suspendue à un mât. XIII. Le Microscope, *Microscopium,* c'est un tuyau placé au-dessus d'une boîte carrée. XIV. La Montagne de la Table, *Mons Mensae,* célebre au cap de Bonne-Espérance, où le grand travail de la Caille sur les étoiles a été fait : il l'a mise au-dessous du *grand Nuage* (840), pour faire allusion à un nuage blanc qui vient couvrir cette montagne en forme de nappe, aux approches des grands vents de sud-est. Celle-ci devroit être la septieme. Il a représenté toutes ces constellations sur un planisphere qui est dans les Mémoires de l'Académie pour 1752, et dans l'ouvrage intitulé : *Cœlum Australe,* 1763.

En formant ces 14 nouvelles constellations, la Caille donna des lettres grecques et latines à chacune des étoiles visibles à la vue simple (comme Bayer l'avoit fait en 1603), en donnant les premieres let-

tres aux plus belles étoiles. Il fut obligé de changer les lettres que Bayer avoit assignées aux constellations du Navire, du Centaure, de l'Autel, du Loup et du Poisson austral, parceque plusieurs belles étoiles n'en avoient point, et que les autres lettres étoient fort mal distribuées : il étoit même quelquefois impossible de reconnoître dans le ciel les étoiles auxquelles Bayer avoit voulu attribuer certaines lettres, parceque les planispheres de cet auteur avoient été construits, en cette partie, sur l'ancien catalogue de Ptolémée, et sur les observations peu circonstanciées des pilotes portugais (701).

703. La Caille fut obligé de donner des lettres latines aux étoiles les plus méridionales de l'Eridan, du grand Chien, de l'Hydre femelle et du Sagittaire, en laissant aux étoiles visibles dans nos climats les lettres de Bayer auxquelles nous sommes accoutumés.

Des catalogues d'étoiles composés par différens astronomes.

704. L'on a vu ci-dessus que l'ascension droite d'une seule étoile trouvée par celle du soleil, suffisoit pour connoître celles de toutes les autres (91), et que leurs hauteurs méridiennes suffisoient pour connoître leurs déclinaisons (92); d'où il étoit aisé de conclure les ascensions droites, les déclinaisons et par conséquent les longitudes et les latitudes de toutes les étoiles : c'est en cela que consistent les catalogues dont nous parlons, qui contiennent les positions de différentes étoiles.

705. Le plus ancien est celui qui nous a été conservé par Ptolémée dans son Almageste, et qui renferme 1022 étoiles. On ne croit pas que Ptolémée en fut l'auteur; il est plus probable qu'il ne fit que réduire à l'année 137 de J. C. celui d'Hipparque (324), qui étoit pour l'année 128 avant notre ere, en ajoutant 2° 40′ aux longitudes, à raison du mouvement de précession (915) (Almag. VII, 2); mais comme cette addition étoit trop foible, les longitudes sont à-peu-près justes pour l'année 63. Les longitudes que donne Ptolémée exigent des corrections pour les autres années : on doit ôter 41′ pour l'année 300 avant J. C., et en ajouter 64 pour l'année 140 de notre ere. De même il faut ôter de ses longitudes moyennes du soleil 2° 42′ l'an 700 avant notre ere, et ajouter 59′ pour l'an 140 (Mém. 1766, p. 467). Albategnius et Copernic se contenterent de même de réduire à leur temps le catalogue de Ptolémée, sans faire à ce sujet de nouvelles observations.

706. Cependant Albategnius, quelques astronomes arabes, et

ensuite Ulug-Beg, déterminerent les positions de quelques étoiles, comme on le peut voir dans les prolégomenes de Flamsteed, p. 31; mais il y avoit souvent dans leurs déterminations des erreurs de 15 à 20 minutes. Cependant le catalogue d'Ulug-Beg a été inséré, avec celui de Ptolémée, dans l'histoire céleste de Flamsteed.

707. TYCHO-BRAHÉ réforma le premier, par ses propres observations, l'ancien catalogue des étoiles. Il y ajouta la constellation d'*Antinoüs* (643), et la Chevelure de Bérénice (630); mais il négligea les cinq constellations les plus méridionales, savoir, le Centaure, le Loup, l'Autel, la Couronne australe et le Poisson austral, qui ne s'élevoient pas assez sur son horizon pour y être bien observées. Son catalogue contient 777 étoiles principales; il se trouve dans le premier volume de son ouvrage, intitulé : *Astronomiae instauratae Progymnasmata*, ou *de Nova Stella anni* 1572, p. 257 et suiv. Képler, dans ses tables rudolphines, en a ajouté 280, trouvées dans les manuscrits de Tycho, ou déduites de ses observations. Ce catalogue de Tycho-Brahé se trouve aussi dans le troisieme volume de Flamsteed. Tycho assure que les positions de toutes ces étoiles sont exactes à la minute (*Progym.* p. 273). Ce catalogue étoit véritablement le fruit des veilles, des calculs et des dépenses les plus incroyables : on n'eut pendant près de 80 ans rien de plus exact et de meilleur, et il nous sert encore actuellement à juger du mouvement des étoiles dans l'espace de temps qui s'est écoulé depuis Tycho jusqu'à nous.

708. Le landgrave Guillaume de Hesse détermina aussi les positions d'un grand nombre d'étoiles; on en fit un catalogue pour l'année 1593, qui a été publié avec l'Histoire céleste de Tycho, et avec celle de Flamsteed; mais il paroît que ce catalogue ne vaut pas celui de Tycho (Flamst. *Proleg.* p. 91).

Je ne compte point ici le catalogue de Jean Bayer, publié en 1603 avec son Uranométrie, c'est-à-dire avec ses cartes célestes; ce n'est qu'une table qui renferme 1706 étoiles, comprises en 48 constellations, qui sont les mêmes que celles de Ptolémée, et les positions les mêmes que celles de Tycho. Il se contenta de représenter dans ses cartes les 12 constellations nouvelles qui sont près du pole méridional (701), sans désigner dans son catalogue le nombre ni la grandeur des étoiles qu'il avoit figurées, et d'en placer quelques unes à la vue dans les autres constellations.

Jules Schiller donna en 1627, sous le titre de *Cœlum stellatum christianum*, un catalogue d'étoiles accompagné de figures; il entreprit de substituer aux noms anciens et profanes, des noms tirés de

l'histoire sainte ; mais personne n'en fait usage, et il fut réfuté spécialement par Hévélius (*Prodr. Astr.*). On trouve aussi dans *Caesius* des origines sacrées pour les noms de chaque constellation ; mais on ne peut les regarder que comme des allusions pieuses, destituées de fondement.

709. Riccioli publia en 1665 un nouveau catalogue d'étoiles (*Astronomia reformata*), composé de 62 constellations ; plusieurs de ces longitudes d'étoiles avoient été déterminées par les observations de Riccioli et Grimaldi, et il y avoit aussi des étoiles nouvelles, découvertes dans la partie australe du ciel par les pilotes qui en avoient déterminé la situation : toutes ces longitudes étoient réduites à 1701.

710. Augustin Royer, architecte du roi, publia, en 1679, quatre cartes du ciel, avec un catalogue de 1800 étoiles, pour 1700, corrigé et augmenté par le P. Anthelme, chartreux à Dijon ; on y trouve plusieurs étoiles qui n'avoient point encore été déterminées dans les catalogues précédens.

On y joignit aussi le *catalogue des étoiles australes* que Halley avoit déterminées en 1677, dans son voyage à l'île de Sainte-Hélene, et qui venoit alors d'être publié en Angleterre. On peut regarder ce dernier comme un catalogue d'étoiles également digne d'être cité.

711. Hévélius publia, en 1690, un catalogue plus ample et plus parfait, dans son ouvrage intitulé, *Prodromus Astronomiae, in-fol.* Les positions en étoient déterminées par ses propres observations ; il contenoit 950 étoiles de l'ancien catalogue, 603 qu'il avoit observées, et 377 étoiles australes, d'après les observations de Halley à l'île de Sainte-Hélene, avec de nouvelles constellations, dont nous avons parlé ci-dessus (684). Son catalogue a été réimprimé à Londres dans l'histoire céleste dont nous allons parler.

712. Le catalogue britannique de Flamsteed parut enfin à Londres en 1712, dans son *Historia Cœlestis*, publiée d'abord en un seul volume *in-folio*. C'étoit sans comparaison le catalogue le plus parfait et le plus ample qu'on eût fait. On y trouve les longitudes, latitudes, ascensions droites et déclinaisons de 2884 étoiles, pour le commencement de 1690, déterminées par des observations exactes et assidues, que Flamsteed, astronome royal à Greenwich, avoit faites depuis 1676 jusqu'à 1705, la plupart avec un arc mural placé dans le méridien (520) ; mais dans les commencemens il s'étoit servi des distances à deux étoiles.

Ce fut la premiere fois que les astronomes purent compter sur des positions d'étoiles, au point de s'en servir sans examen, pour conclure celles des planetes. Ce catalogue a été la base de tous les calculs

et de toutes les théories des astronomes, jusqu'à nos jours, où l'on a entrepris de dresser de nouveaux catalogues.

713. Dans la seconde édition de l'Histoire céleste qui a paru ensuite en 1725, en trois volumes *in-fol.* le catalogue britannique est corrigé; cette seconde édition est celle dont on se sert, et que j'ai fait réimprimer dans le 8e volume de mes Éphémérides. Le même catalogue renferme les longitudes, latitudes, ascensions droites et distances au pole de toutes ces étoiles, avec la variation en ascension droite et en déclinaison, pour un degré de mouvement en longitude; et à cet égard c'est le catalogue le plus complet que l'on ait eu. Les longitudes et les latitudes ont été insérées dans le premier volume des Tables de Berlin, en 1776. Flamsteed donna aussi le catalogue à part d'environ 600 étoiles zodiacales, que la lune et les planetes peuvent rencontrer, et dont il importe le plus d'avoir les positions exactes. M. le Monnier l'a fait graver à Paris (*il se trouve chez Dezauche, rue des Noyers*).

714. On ne peut guere compter aujourd'hui sur les positions d'étoiles tirées du catalogue britannique, si ce n'est à une ou deux minutes près, parceque bien des étoiles ont des mouvemens propres, qui sont encore inconnus, en sorte qu'il y en a plusieurs qui s'écartent un peu du mouvement commun (2771). J'en ai marqué plusieurs dans les Mémoires de l'Académie pour 1781, et M. de Lambre beaucoup plus dans la *Connoissance des Temps* de 1790.

715. Le premier catalogue de LA CAILLE, publié en 1757, dans le livre qui a pour titre, *Astronomiæ Fundamenta,* renferme 397 *étoiles principales*, dont il avoit déterminé les positions avec une exactitude inconnue jusqu'alors; il donne dans le même livre les observations qui avoient servi à dresser le catalogue, savoir les hauteurs correspondantes de toutes ces étoiles, prises au nombre de 10 à 12 pour chaque étoile, et les distances au zénit, mesurées aussi à plusieurs reprises, avec deux instrumens de six pieds de rayon : ces 397 étoiles lui coûterent plus de temps et de peines que n'auroient fait 4000, en suivant la méthode des passages et des hauteurs méridiennes. Aussi la Caille y avoit travaillé pendant dix ans, et tous les astronomes ont regardé ces positions d'étoiles comme le vrai fondement actuel de l'astronomie.

716. Ce premier catalogue a été suivi de celui de 1942 étoiles australes; elles étoient choisies sur le nombre d'environ dix mille, que la Caille observa au cap de Bonne-Espérance et aux îles de France et de Bourbon, depuis 1751 jusqu'en 1754, en les comparant aux étoiles primitives du catalogue précédent. On n'a point encore osé

entreprendre de calculer les ascensions droites des 8000 étoiles restantes, dont les observations sont imprimées. Ce second catalogue est dans les Mémoires de l'Académie pour 1752, et dans le recueil des observations des dix mille étoiles australes, intitulé, *Cœlum australe*, que M. Maraldi nous a procuré en 1763 (*à Paris chez Desaint*). On a inséré 1600 étoiles de ce catalogue dans les *Tables de Berlin*, où l'on a formé un catalogue général tiré de tous les autres, et où l'on a rassemblé un recueil précieux de tables astronomiques.

717. Le troisieme catalogue de la Caille est celui des étoiles zodiacales au nombre de 515, qu'il observa à Paris depuis le mois de septembre 1760 jusqu'au mois de mars 1762, avec une lunette méridienne ou instrument des passages; ce dernier travail, qui lui coûta la vie, est resté imparfait: cependant la principale partie étoit faite, et M. Bailly en ayant fini les calculs, il l'a publié à la tête des Éphémérides que la Caille avoit calculées pour les années 1765-1774. M. Messier a relevé quelques fautes dans ce catalogue de 515 étoiles.

718. Dans le même temps où la Caille entreprenoit de constater avec le plus grand soin les véritables positions des étoiles pour notre temps, M. le Monnier, qui avoit eu de même le projet d'établir de nouveau les fondemens de l'astronomie, fit des observations suivies, d'abord avec une lunette méridienne et un quart-de-cercle mobile; il donna les positions des étoiles de la premiere grandeur en 1741, dans le discours préliminaire de son Histoire céleste; et en 1746, dans ses Institutions astronomiques. Ayant acquis ensuite des quarts-de-cercle muraux, de 5 et de 8 pieds anglois de rayon, il a déterminé les ascensions droites d'environ 400 étoiles zodiacales; elles se trouvent dans le troisieme livre de ses observations, qu'il a publiées en 1751, 1754 et 1759, à Paris, à l'imprimerie royale, *in-fol.* Mais les déclinaisons n'y sont pas.

719. Au mois de mars 1759, Tobie Mayer, célebre astronome de Gottingue (543), m'écrivit qu'il venoit de terminer un catalogue exact de 998 étoiles zodiacales. Après la mort de l'auteur, le manuscrit de cet important ouvrage étoit resté déposé à l'académie de Gottingen, et M. Lichtenberg l'a publié en 1775, dans ses *Opera inedita*. On a mis aussi ce catalogue dans la Connoissance des Temps de 1778, de 1787 et de 1788, où M. de Lambre a calculé les longitudes et latitudes. Les observations sur lesquelles Mayer a dressé son catalogue, ont été faites par le moyen d'un excellent mural, construit en Angleterre, avec lequel il observoit les passages et les hauteurs méridiennes des étoiles.

720. Bradley avoit fait aussi diverses observations pour les positions des

des étoiles. On en a tiré un catalogue de 389 étoiles, qui se trouve dans le *Nautical Almanac* de 1773, dans l'Atlas de Fortin, et dans les Tables de Berlin; mais M. de Lambre y a remarqué plusieurs fautes (*Connoiss. des Temps*, 1790).

721. Enfin M. Maskelyne a calculé avec un soin tout particulier les positions exactes de 34 étoiles principales pour 1770; on les trouve à la page 5 des tables qui accompagnent ses observations de 1765-79. Ce catalogue, quoique peu nombreux, est précieux par la grande exactitude de ces déterminations : il n'y a que β de la Vierge et β du Lion dont le mouvement propre ne s'y trouvoit pas avec assez d'exactitude; mais ce catalogue est encore perfectionné dans la préface des observations de 1786.

Des cartes célestes, ou des figures qui représentent les constellations.

722. Le plus bel ouvrage que l'on ait fait pour représenter les constellations, et les étoiles dont elles sont composées, est l'*Atlas cœlestis*, gravé à Londres en 1729 [a], en 28 feuilles, d'après le grand catalogue britannique : ce sont ces figures que je suivrai toujours, excepté pour les constellations australes de la Caille. (*Elles coûtent à Londres* 48 *liv.*). Il y en a une réduction in-4°, faite à Paris par Fortin, en 1776, et une encore plus complete donnée à Berlin par M. Bode, en 1782.

723. On y supplée aussi par le moyen des planispheres publiés à Paris en 1764 par M. *Robert de Vaugondy*, en deux feuilles, ou des deux planispheres gravés à Londres, qu'on appelle planispheres de Senex, quoiqu'on y voie le nom de Harris comme rédacteur, et de Bowles comme marchand. Ils sont en deux feuilles, et gravés sous deux formes différentes, les uns sur le plan de l'équateur, les autres sur le plan de l'écliptique. On y trouve aussi toutes les constellations et toutes les étoiles du catalogue britannique, placées dans l'un suivant les longitudes et les latitudes, dans l'autre suivant les ascensions droites et les déclinaisons. Les *planispheres de Senex* coûtent 3 schelings ou 3 livres 10 sous la feuille à Londres; il suffit d'avoir ou les deux feuilles projetées sur l'équateur, ou les deux feuilles projetées sur l'écliptique. Celui de M. de Vaugondy a l'avantage de renfermer les constellations nouvelles du pole austral; mais il est gravé

(a) L'explication a été imprimée en 1753, il paroît que c'est la date de la publication des planches.

à contre-sens des autres, et représente la convexité du globe céleste, au lieu de sa concavité.

Le planisphere du P. Chrysologue de Gy, capucin, publié en 1778, est fait aussi avec beaucoup de soin : il n'y a pas mis toutes les figures des constellations de la Caille; mais il y a mis 800 étoiles observées par la Caille. Il représente la convexité du globe, et l'auteur en donne les raisons dans un abrégé d'astronomie qui accompagne ses planispheres, p. 75; mais c'est toujours un embarras pour les commençans, qui voient à droite ce qui paroît à gauche dans le ciel, ou bien en haut ce qui paroît en bas (729).

724. Parmi les ouvrages plus anciens dont on peut aussi tirer avantage pour apprendre à connoître les constellations, il y a 1°. l'Uranométrie de Bayer (708), dont il y a eu deux éditions; la premiere parut en 1603 à Ausbourg en 51 feuilles : 2°. les cartes du P. Pardies, jésuite, en 6 feuilles, publiées en 1673 : 3°. les quatre cartes du ciel d'Augustin Royer, imprimées en 1679 : 4°. celles d'Hévélius, contenues dans un ouvrage assez rare, qui parut à Dantzick en 1690, intitulé *Firmamentum Sobiescianum*, en 54 feuilles. L'Atlas de Doppelmayer, publié à Nuremberg en 1742, est fort commun en Allemagne, mais il est inférieur à ceux que j'ai cités.

725. On avoit annoncé par souscription en Angleterre, en 1748, une nouvelle Uranographie de même forme que celle de Bayer, en 50 feuilles : Bevis, qui étoit à la tête de l'entreprise, m'en fit voir les épreuves à Londres en 1763, et m'assura que bientôt elles seroient publiées; il n'attendoit pour cela que la décision d'un procès que la gravure avoit occasionné : mais elles n'ont point paru. M. Messier en a aussi des épreuves.

726. On peut se servir, pour connoître les constellations, des globes célestes; les premiers globes qu'on ait faits pour représenter le ciel étoilé, furent formés d'après le catalogue de Ptolémée, par Batecombus, Ziegler, Régiomontanus, Schoner et Gemma Frisius. Gérard Mercator publia ensuite le sien en 1548; mais les plus estimés de tous furent les globes de Blaeu. Ce fut aussi Blaeu qui le premier fit une sphere de Copernic, pour représenter les deux mouvemens de la terre. Après les globes de Blaeu, on a eu les grands globes du P. Coronelli, franciscain, qui eurent dans le dernier siecle beaucoup de réputation, et font encore l'ornement des grandes bibliotheques; ce sont les plus grands qui aient été gravés : les planches sont chez Desnos, rue Saint-Jacques. Les globes de Cambridge et des Picpus de la Guillotiere à Lyon ont été faits à la main. Ils sont d'une grandeur extraordinaire, ceux de la bibliotheque du roi ont douze pieds.

Voyez la *Description des globes qui sont au château de Marly*. La Hire, 1704, in-8°[(a)].

727. Au commencement du siecle, Guillaume de l'Isle, le plus célebre des géographes françois, publia aussi un globe céleste, auquel il donna la plus grande attention. Après avoir placé les étoiles par les longitudes et latitudes connues, il fit dessiner par *Simoneau* des figures propres à assembler ces étoiles par les contours les plus corrects, en conservant pour chaque étoile les anciennes dénominations; par là il obtint des formes plus agréables et plus parfaites qu'on ne les avoit eues jusqu'alors, et une correspondance plus exacte des étoiles avec les figures de chaque constellation.

728. J'ai publié un nouveau globe céleste en 1775, chez Lattré, graveur; et M. Messier un pareil, chez Fortin et la Marche, en 1780.

729. Hévélius reproche à Bayer d'avoir représenté sur ses cartes le ciel tel que nous le voyons étant placés comme nous le sommes au-dedans de la sphere, au lieu que les anciens le représentoient comme on le voit par dehors sur la convexité des globes célestes, ou comme si l'on étoit au-dessus de la sphère étoilée. Hévélius se plaint de ce que, par ce changement de disposition, Bayer a fait que les étoiles qui sont à notre droite quand on regarde le globe, sont à notre gauche en regardant les cartes célestes de Bayer (*Hev. Firmam. Sobiesc.*). Mais Flamsteed et la plupart des astronomes n'ont point adopté à cet égard le sentiment d'Hévélius : ils aiment mieux les cartes célestes sur lesquelles on voit la concavité du ciel, que les globes où l'on n'en voit que la convexité, et pour lesquels il faut se tourner autrement que quand on regarde le ciel; cela me paroît beaucoup plus commode pour le spectateur : cependant il y en a qui veulent encore représenter les constellations à l'envers, et mettre l'occident à la droite quand on regarde le midi, entre autres M. Robert de Vaugondy et le P. Chrysologue.

Il se trouve encore une différence entre les cartes célestes de divers auteurs. Schikardus (*in Astroscopio*) reprocha le premier à Bayer que la plupart de ses figures étoient retournées de droite à gauche, par rapport aux anciens catalogues, ce qui produisoit une différence entre les dénominations anciennes des parties droites ou gauches, et celles de Bayer : en effet, il auroit dû représenter, avec la face

(a) Il y a un globe terrestre de 8 pieds à Clervaux, fait par D. Bergevin, et un aux capucins de Dijon; il y en a un céleste aux capucins de Châlon; et en 1787 D. Bergevin en a fait un terrestre de 8 pieds, en cuivre. C'est le plus bel ouvrage qu'on ait fait en ce genre.

tournée de notre côté, les figures qui nous tournent le dos quand nous jetons les yeux sur un globe, ou bien il auroit dû les peindre comme des figures transparentes peintes sur verre, dont on voit la face soit qu'on soit du côté de la peinture ou du côté opposé. Flamsteed se plaint aussi (*Prolegom. p.* 156) de ce que Bayer avoit placé les figures humaines (excepté la Vierge, Andromede et le Bouvier), de maniere qu'elles nous tournent le dos, et que les étoiles que les anciens astronomes ont mises dans la main droite d'une figure, se trouvent, suivant Bayer, dans sa main gauche : par exemple, le Verseau regarde le ciel, suivant les cartes de Bayer, et il a l'étoile β à son épaule droite, au lieu d'être tourné vers le spectateur, et d'avoir l'étoile β sur l'épaule gauche, comme on le suppose dans les anciens catalogues. Flamsteed a corrigé Bayer en cela, pour maintenir, dit-il, les droits des anciens contre l'arrogance des novateurs (p. 160). Cependant il a laissé Orion tel que Bayer l'avoit mis, du moins relativement aux épaules et aux bras droit et gauche.

730. Il en est de même d'Hévélius, qui a voulu s'en tenir aux anciens. La constellation d'Orion, qui, dans les cartes de Bayer et de Flamsteed, est tournée vers le ciel ou vers le haut de la sphere, regarde au contraire le centre du globe dans celles d'Hévélius; l'épaule orientale α est, dans Bayer et Flamsteed, l'épaule gauche; dans Hévélius, comme dans les anciens, c'est l'épaule droite : l'étoile β, ou Rigel, qui est sur le pied droit dans Bayer, est sur le pied gauche dans Hévélius; dans l'un, ce géant paroît à genoux, et élever le pied droit; dans l'autre, il semble monter en élevant le pied gauche; dans Bayer, il tient sa massue élevée à l'orient, de la main gauche; dans Hévélius il la tient de la main droite. Toutes ces différences font voir la nécessité des lettres par lesquelles on est convenu de désigner les étoiles, et l'inconvénient qu'il y auroit à se servir dans les catalogues des mots de droite et de gauche; il vaut beaucoup mieux se servir des mots oriental et occidental. En effet, quoique Flamsteed ait suivi en général les cartes de Bayer, il y a cependant encore des différences; par exemple, Orion, dans les cartes de Bayer, a la tête tournée à gauche; dans celles de Flamsteed il l'a tournée du côté droit; en sorte que les étoiles λ et φ, qui sont à la tempe gauche dans Bayer, sont sur la tempe droite dans Flamsteed. J'ai fait une comparaison plus détaillée des figures de ces différens auteurs, dans l'explication de mon globe publiée à Paris chez Lattré; mais l'usage des lettres que nous employons rend ces considérations indifférentes. Il n'en est pas de même de la différence qu'il y a d'avoir l'orient à la droite ou à la gauche dans les cartes célestes (Voyez art. 729).

731. Ptolémée avoue aussi qu'il avoit changé les figures de quelques unes des constellations d'Hipparque; mais le catalogue de Ptolémée étant le seul qui nous soit resté, il nous importe peu de savoir de quelle maniere Hipparque avoit représenté des constellations que nous ne connoîtrons jamais (Almag. liv. VII, c. 5; Flamst. Proleg. p. 154). On s'en occupe tout au plus pour savoir de quelle maniere les étoiles étoient placées dans la sphere d'Eudoxe ou d'Aratus.

732. De toutes les cartes célestes, celle dont les astronomes font le plus d'usage, est la carte qui représente le ZODIAQUE, et dans laquelle on voit toute la zone céleste qui environne l'écliptique, avec 8 degrés de chaque côté de l'écliptique. Nous avons deux fort bons zodiaques: celui qui fut dessiné et gravé par Jean *Senex*, de la Société royale de Londres, sur la fin du siecle dernier, en deux grandes feuilles; et celui qui a été gravé en France et publié vers l'an 1755: celui-ci avoit été entrepris dès l'année 1741 par M. le Monnier, et exécuté par Dheulland graveur; il est accompagné d'un catalogue gravé en 30 pages, de toutes les étoiles zodiacales dont Flamsteed avoit donné les longitudes pour 1690. Les longitudes ont été réduites à 1755. *Ce zodiaque se trouve chez Dezauche, rue des Noyers.*

733. Ce zodiaque françois n'est qu'en une feuille, parcequ'on l'a gravé sur une plus petite échelle que celui de Senex: cela n'empêche pas qu'il ne soit aussi commode que le zodiaque anglois; il a même l'avantage de représenter les étoiles qui sont jusqu'à 10° de latitude au nord et au sud de l'écliptique, au lieu que celui de Senex ne renfermoit que 8 degrés.

734. Les Gemeaux et la Vierge sont situés dans ce zodiaque de la même maniere que dans le zodiaque anglois; il n'en est pas de même du Sagittaire et du Verseau; l'étoile σ, qui dans Bayer et Senex est à l'épaule droite du Sagittaire, se trouve à l'épaule gauche dans le zodiaque françois, comme dans l'Atlas de Flamsteed; et l'étoile β, que Bayer et Senex plaçoient à *l'épaule droite du Verseau*, se trouve à l'épaule gauche dans le nouveau zodiaque, où l'on a suivi les cartes de Flamsteed. Ces remarques font voir encore combien est nécessaire l'usage des lettres par lesquelles nous désignons les étoiles.

MÉTHODE POUR RECONNOITRE LES CONSTELLATIONS.

735. Les noms qu'on a donnés aux différentes constellations sont arbitraires, et n'ont presque aucun rapport aux figures que présentent ces constellations: cependant, comme on ne sauroit entendre les livres d'astronomie, et faire usage des observations sans employer

les noms qui sont reçus, il est nécessaire d'apprendre à rapporter ces noms aux objets qu'ils expriment; c'est ce qu'on appelle *connoître les constellations*, comme nous l'avons expliqué (art. 7) pour la grande Ourse.

736. Quelques unes sont si aisées à reconnoître, qu'il suffit d'en désigner la figure, pour qu'un observateur seul et isolé puisse les distinguer; mais elles sont en petit nombre: aussi les seules constellations dont il soit parlé dans Homere et dans Hésiode, et, comme on le croit, dans le livre de Job (562), sont la grande Ourse, le Bouvier, Orion, le grand Chien, les Hyades, les Pléiades et le Scorpion, parceque ce sont véritablement les plus faciles à reconnoître, et celles dont la forme est la plus frappante.

737. On voit dans la premiere figure de cet ouvrage la forme de la grande Ourse, dont j'ai donné l'explication; je suppose qu'on l'ait bien reconnue (7), et j'indiquerai ci-après le moyen d'y rapporter quelques autres constellations (744 et suiv.) [a]. Mais commençons par indiquer un moyen plus général et plus exact de connoître chaque étoile en particulier par son nom.

738. Il sera difficile peut-être d'en venir à bout sans le secours des cartes astronomiques, ou d'un globe céleste: cependant, avec de la patience, on peut le faire par le moyen des catalogues, tels que celui qu'on trouvera dans les tables jointes à cet ouvrage; il suffit de calculer le passage au méridien de l'étoile qu'on veut connoître, avec sa hauteur; on dirigera un quart-de-cercle sur une méridienne tracée comme on l'a dit (147), on le mettra à la hauteur calculée; alors le quart-de-cercle indiquera l'étoile que l'on cherche, et on la verra paroître à l'extrémité du rayon, ou dans la lunette du quart-de-cercle, à l'heure du passage de cette étoile au méridien.

739. Pour faciliter cette maniere de reconnoître les étoiles à ceux qui ne voudroient avoir aucun calcul à faire, j'ai mis dans la table suivante l'heure et la minute du passage au méridien des principales étoiles, pour le premier jour de chaque mois. J'ai choisi l'année 1786, moyenne entre deux bissextiles: mais la table servira pour toutes les autres années, sans qu'il y ait plus de 2 minutes d'erreur à craindre. La précession n'y change guere qu'une minute en 20 ans.

On peut même éviter cette erreur de 2 minutes, en ajoutant une

(a) M. Darquier a donné à la fin de ses *Lettres sur l'Astronomie*, 1786, des figures et une méthode qui peuvent faciliter aussi cette étude; et M. Ruelle, l'un des astronomes de l'Observatoire, a publié, en 1787, une carte où l'on voit avec facilité les constellations qui sont dans le méridien à 10 heures du soir chaque jour de l'année.

minute à chaque passage, quand on voudra l'avoir pour une année qui précede ces bissextiles, comme 1791, 1795, etc. et ôter 2 minutes pour les années bissextiles 1792, 1796; il faudra ôter une minute des passages au méridien qui sont calculés dans la table, pour les réduire aux années qui suivent les bissextiles, telles que 1789, 1793, etc. La table suivante n'exigera aucun changement pour les années moyennes entre deux bissextiles, comme 1790, 1794, etc.

740. Exemple. Le premier octobre je veux connoître dans le ciel l'étoile appellée *Sirius*, ou le grand Chien; je vois dans la table suivante qu'elle passe au méridien le premier octobre à $18^h\,2'$, c'est-à-dire le 2 octobre à $6^h\,2'$ du matin, et que sa hauteur méridienne pour Paris est de $24°\,44'$; je place un quart-de-cercle dans le plan du méridien à $6^h\,2'$ du matin, et je le mets à la hauteur de $24°\,\frac{3}{4}$; j'apperçois à l'instant que ce quart-de-cercle est dirigé vers une belle étoile, et je reconnois que c'est là Sirius.

La derniere colonne de cette table contient l'heure du passage de l'équinoxe au méridien [a], à laquelle on ajoute l'ascension droite d'une étoile quelconque, ou sa distance au point équinoxial, convertie en temps, pour avoir l'heure de son passage au méridien (994). La hauteur méridienne de chaque étoile se trouve en tête de la colonne, et au-dessous du nom de l'étoile.

741. Il faut observer que les temps marqués dans la table suivante sont des temps comptés astronomiquement, c'est-à-dire d'un midi à l'autre pendant 24 heures : ainsi quand on voit dans la premiere colonne que l'étoile Aldebaran passe au méridien le premier juin à $23^h\,42'$, cela veut dire le 2 à $11^h\,42'$ du matin, parceque le premier juin ne commence qu'à midi de ce jour là, suivant les astronomes; il ne finit, suivant eux, qu'à midi du lendemain, lorsque dans la société il y a déja 12 heures que l'on compte le 2 juin, temps civil.

(a) Je n'entends pas sous ce terme le vrai moment du passage, mais la quantité dont l'équinoxe est éloigné du méridien à midi, convertie en temps (991). A l'égard des étoiles, c'est le véritable moment de leur passage.

HEURES du passage au méridien des principales étoiles pour le premier jour de chaque mois, avec leur hauteur méridienne pour Paris, en 1786.

MOIS.	Aldébaran.	la Chevre.	ι d'Orion.	Sirius.	Procyon.	Régulus.
	Hauteur. 57° 14′	Hauteur. 86° 56′	Hauteur. 39° 49′	Hauteur. 24° 44′	Hauteur. 46° 56′	Hauteur. 54° 10′
JANVIER.	9h 33′	10h 10′	10h 34′	11h 44′	12h 36′	15h 5′
FÉVRIER.	7 21	7 58	8 23	9 33	10 25	12 53
MARS.	5 33	6 10	6 34	7 44	8 36	11 5
AVRIL.	3 39	4 16	4 41	5 51	6 43	9 10
MAI.	1 48	2 25	2 50	4 0	4 52	7 21
JUIN.	23 42	0 23	0 47	1 58	2 50	5 18
JUILLET.	21 38	22 15	22 39	23 52	0 46	3 14
AOÛT.	19 34	20 11	20 35	21 45	22 38	1 10
SEPTEMBRE.	17 38	18 15	18 40	19 50	20 42	23 11
OCTOBRE.	15 50	16 27	16 52	18 2	18 54	21 23
NOVEMBRE.	13 54	14 31	14 56	16 5	16 58	19 26
DÉCEMBRE.	11 50	12 27	12 52	14 2	14 54	17 22

	l'Epi.	Arcturus.	Antarès.	la Lyre.	Fomalhaut.	Passage de l'équinoxe au méridien.
	Hauteur. 31° 8′	Hauteur. 61° 28′	Hauteur. 15° 14′	Hauteur. 79° 45′	Hauteur. 10° 25′	
JANVIER.	18h 21′	19h 13′	21h 23′	23h 36′	3h 56′	5h 10′
FÉVRIER.	16 10	17 2	19 12	21 25	1 44	2 58
MARS.	14 21	15 13	17 24	19 36	23 52	1 9
AVRIL.	12 28	13 20	15 30	17 43	21 59	23 13
MAI.	10 37	11 29	13 38	15 52	20 8	21 21
JUIN.	8 35	9 26	11 36	13 49	18 5	19 19
JUILLET.	6 31	7 23	9 33	11 46	16 1	17 15
AOÛT.	4 26	5 18	7 28	9 41	13 57	15 11
SEPTEMBRE.	2 31	3 23	5 33	7 46	12 1	13 15
OCTOBRE.	0 43	1 35	3 46	5 58	10 13	11 27
NOVEMBRE.	22 43	23 35	1 49	4 2	8 17	9 31
DÉCEMBRE.	20 39	21 31	23 41	1 58	6 13	7 27

742. La méthode indiquée ci-dessus (738) pour reconnoître les étoiles par le moyen d'un catalogue est suffisante ; mais elle est longue, et exige peut-être trop d'assujettissement, sur-tout en hiver. J'ai donc cru devoir indiquer ici quelques alignemens propres à faire reconnoître les principales constellations ; ce sera un petit secours offert à la curiosité de ceux qui sont dépourvus de globes, de planispheres et d'instrumens. On doit être d'abord prévenu que ces alignemens ne sauroient avoir une exactitude et une précision bien rigoureuse ; mais quand il ne s'agit que de reconnoître la forme d'une constellation, il suffit que les alignemens indiquent à-peu-près le lieu où elle est, pour qu'on ne prenne jamais une constellation pour l'autre.

743. La grande Ourse (FIG. 1) nous a servi à reconnoître l'étoile polaire (art. 7) ; et comme elle paroît toujours, on peut s'en servir pour connoître plusieurs autres constellations : je commence par celles qui paroissent toujours à Paris.

744. CASSIOPÉE est une constellation directement opposée à la grande Ourse, par rapport à l'étoile polaire ; en sorte que la ligne ou le cercle qui va du milieu de la grande Ourse, ou de l'étoile ε, par l'étoile polaire, va passer au milieu de Cassiopée de l'autre côté du pole ; elle est formée de six à sept étoiles qui font comme un Y, ou, si l'on veut, une chaise renversée. Cette forme est assez équivoque ; mais les étoiles de Cassiopée se font suffisamment connoître, plusieurs étant de la seconde grandeur.

745. La petite Ourse est une constellation qui a presque la même figure que la grande Ourse, et qui lui est parallele, mais dans une situation renversée. L'étoile polaire, qui est de la troisieme grandeur, fait l'extrémité de la queue ; les quatre étoiles suivantes sont fort petites, n'étant que de quatrieme grandeur : mais les deux dernieres du carré sont encore de troisieme grandeur ; on les appelle gardes de la petite Ourse. Elles sont sur la ligne menée par le centre du carré de la grande Ourse, perpendiculairement à ses deux grands côtés.

746. ARCTURUS, qui est la principale étoile du *Bouvier*, est une étoile de la premiere grandeur, indiquée par la queue de la grande Ourse (art. 7), dont elle n'est éloignée que de 31°. Les deux dernieres étoiles de la grande Ourse, ζ et η, forment une ligne qui va presque se diriger vers Arcturus.

747. Lorsque la grande Ourse est dans le méridien, on voit encore deux étoiles de la premiere grandeur, la LYRE et la CHEVRE (758), l'une à l'orient et l'autre à l'occident, sur une ligne horizontale,

menée par l'étoile polaire perpendiculairement à celle qui va de la grande Ourse à Cassiopée; la Chevre est à l'orient, si la grande Ourse est au-dessous du pole.

748. Le Dragon est situé sur la ligne menée de l'étoile α de la grande Ourse par les gardes de la petite Ourse, entre la Lyre et la petite Ourse, où les quatre étoiles de sa tête forment une losange assez visible; sa queue est entre l'étoile polaire et le carré de la grande Ourse. La ligne menée par les deux gardes de la petite Ourse β et γ va se diriger vers l'étoile η du Dragon (qui est marquée par erreur ι dans le planisphere de Senex). Cette étoile η est entre θ plus méridionale, et ζ plus boréale, sur une ligne qui se dirige vers le pole de l'écliptique.

749. Cette ligne prolongée un peu plus loin vers δ et ε du Dragon, va traverser ensuite Céphée, entre β et α de cette constellation.

750. La ligne menée de l'étoile polaire sur ces deux étoiles de Céphée va passer près de la queue du Cygne, belle étoile qui ne se couche point à Paris. Nous nous servirons bientôt de la grande Ourse, pour connoître encore d'autres constellations (756, 764, 766).

751. Pour apprendre à connoître les belles constellations qui paroissent en hiver, je suppose qu'au mois de janvier ou de février on soit dans un lieu dégagé vers les 7 ou 8 heures du soir, on verra du côté du midi (a) la grande constellation d'Orion; elle est formée de 3 étoiles de la seconde grandeur, qui sont fort près l'une de l'autre, sur une ligne droite, et dans le milieu d'un très grand quadrilatere; on en voit la forme dans la figure 20; et quand je ne l'aurois pas donnée, il est impossible de méconnoître cette constellation sur les caracteres que je viens d'indiquer.

752. Ces trois étoiles, qu'on appelle le *Baudrier d'Orion*, vulgairement les *trois Rois*, ou *le Rateau*, indiquent par leur direction d'un côté Sirius, et de l'autre les *Pléiades*. Sirius, la plus belle étoile du ciel, se fait remarquer par sa scintillation et son éclat; elle est du côté de l'orient ou du sud-est, par rapport à Orion. Les Pléiades sont du côté de l'occident en tirant vers le nord; c'est un grouppe d'étoiles qui se distingue facilement: il est d'ailleurs sur le prolongement de la ligne menée de Sirius par le milieu des étoiles du Baudrier d'Orion; et la direction de ces trois étoiles du Baudrier, qui

(a) Du moins tant qu'on sera dans la zone de la terre qui est du côté du nord; c'est ce que je suppose toutes les fois que je parle de ce qui paroît à droite ou à gauche, au nord ou au midi.

tend presque vers les Pléiades, ou un peu plus au midi, les fera connoître aisément; elles sont sur le dos du Taureau.

753. ALDÉBARAN, qui forme l'œil du Taureau, est une étoile de la premiere grandeur, située fort près des Pléiades, sur la ligne menée de l'épaule occidentale d'Orion γ aux Pléiades.

PROCYON ou le petit Chien est une étoile de la premiere grandeur, située au nord de Sirius, et plus orientale qu'Orion; elle fait, avec Sirius et le Baudrier d'Orion, un triangle presque équilatéral, et cela suffit pour la distinguer.

754. LES GEMEAUX sont deux étoiles de la seconde grandeur, assez proches l'une de l'autre, situées dans le milieu de l'espace qu'il y a entre Orion et la grande Ourse. On les distinguera encore par le moyen d'Orion; car en tirant une ligne de Rigel ou β d'Orion, qui est la plus occidentale et la plus méridionale de son grand quadrilatere, par l'étoile ζ, qui est la troisieme ou la plus orientale des trois du Baudrier, elle se dirige aussi vers les deux têtes des Gemeaux. Enfin les deux premieres étoiles de la queue de la grande Ourse ζ, ε (FIG. 1), avec la diagonale du carré menée par δ et β, forment une ligne qui va encore se diriger vers les deux têtes des Gemeaux, après avoir passé sur une des pattes de la grande Ourse. Cette même ligne au-delà des têtes des Gemeaux passe sur les pieds des Gemeaux, qui sont quatre étoiles sur une ligne droite perpendiculaire à la premiere. Enfin, cette même ligne tirée de la grande Ourse aux Gemeaux, étant prolongée au-delà des pieds des Gemeaux, aboutit à l'épaule orientale d'Orion, c'est-à-dire à l'étoile α qui est la plus orientale et la plus boréale du grand quadrilatere d'Orion.

755. La ligne menée de Rigel par l'épaule occidentale d'Orion γ va rencontrer vers le nord la corne australe du Taureau ζ, de troisieme grandeur, à même distance de γ d'Orion que celle-ci l'est de Rigel; c'est environ 14°. La corne boréale du Taureau β, qui répond aussi au pied du Cocher, est de la seconde grandeur; elle est sur la ligne menée par l'épaule orientale α d'Orion, et par la corne australe ζ, à 8° de celle-ci : l'écliptique passe entre les deux cornes du Taureau (599).

756. LE LION peut se reconnoître par les deux étoiles α et β, ou les précédentes du carré de la grande Ourse (FIG. 1); car ces deux étoiles qui nous ont servi à trouver l'étoile polaire du côté du nord (7), indiquent le Lion du côté du midi à 45° de la grande Ourse. Le Lion est un grand trapeze, où l'on remarque sur-tout une étoile de la premiere grandeur, appellée *Régulus*, ou le cœur du Lion. Elle est sur la ligne menée de Rigel par Procyon, mais à 37° de celui-ci; ainsi

l'on a une seconde maniere de le reconnoître. La queue du Lion β est une étoile de la seconde grandeur, située un peu au midi de la ligne qui va de Régulus à Arcturus : elle est à 24° de Régulus vers l'orient. Elle fait un triangle équilatéral avec Arcturus et l'Epi (764).

757. Le CANCER ou l'écrevisse est une constellation formée de petites étoiles, qui sont difficiles à distinguer; la nébuleuse du Cancer est un amas d'étoiles moins sensible que celui des Pléiades : on le rencontre à-peu-près en allant du milieu des Gemeaux au cœur du Lion, ou de Procyon à la queue de la grande Ourse.

758. Au midi des trois étoiles du baudrier d'Orion, on voit une traînée d'étoiles qui forme ce qu'on appelle l'*épée* (FIG. 20), et la nébuleuse d'Orion (837), qui se voit plus en grand dans la figure 21. La direction de ces étoiles en passant sur l'étoile ι, au milieu du Baudrier, va sur la corne australe ζ du Taureau, et ensuite sur le milieu de la constellation du COCHER; c'est un grand pentagone irrégulier, dont la partie la plus septentrionale a une étoile de la premiere grandeur, appellée la CHEVRE (747). On rencontre aussi la Chevre par le moyen d'une ligne menée sur les deux étoiles δ et α, les plus boréales du carré de la grande Ourse.

759. Le BELIER, la premiere des 12 constellations du zodiaque, est formée principalement de deux étoiles de troisieme grandeur, assez voisines l'une de l'autre, dont la plus occidentale β est accompagnée d'une plus petite étoile de quatrieme grandeur, appellée γ, ou *la premiere étoile du Belier*, parcequ'elle étoit autrefois la plus voisine de l'équinoxe; on reconnoît cette constellation par une ligne menée de *Procyon* à *Aldébaran*, qui va se diriger vers le Belier, 35° plus loin qu'Aldébaran.

760. La Ceinture de PERSÉE est composée de 3 étoiles, dont une de la seconde grandeur, qui forment comme un arc courbé vers la grande Ourse; la ligne tirée de l'étoile polaire aux Pléiades passe sur la ceinture de Persée, et suffit pour la reconnoître; mais on y peut encore employer un autre alignement, celui des Gemeaux et de la Chevre, dont la ligne se dirige vers la ceinture de Persée. La ligne menée du baudrier d'Orion par Aldébaran va sur la tête de Méduse β, que Persée tient dans sa main. Cette étoile appellée *Algol* change de lumiere (809).

761. Le CYGNE est une constellation fort remarquable, qui a la forme d'une grande croix, et où il y a une étoile de la seconde grandeur; la ligne menée des Gemeaux à l'étoile polaire va rencontrer le Cygne de l'autre côté, et à pareille distance de l'étoile polaire; il y a des temps de l'année où on les voit en même temps sur

l'horizon. Nous donnerons ci-après un autre alignement pour le Cygne (763).

762. Le carré de PÉGASE est formé par quatre étoiles de seconde grandeur; la plus boréale des quatre forme la *tête d'Andromede;* la ligne tirée des deux étoiles α et β (FIG. 1) par la polaire, va passer au-delà du pole sur le milieu du carré de Pégase. La ligne menée du Baudrier d'Orion par le Belier va sur la tête d'Andromede; la ligne menée des Pléiades par le Belier va sur l'aile de Pégase γ, *Algenib,* qui est une des quatre du carré; les deux autres sont à l'occident: la plus boréale des deux occidentales est β, *Scheat;* la plus méridionale α, ou *Markab.*

763. L'une des diagonales du carré de Pégase tirée par γ et β, se dirige au nord-ouest vers la queue du Cygne α; l'autre diagonale du carré de Pégase tirée par α et par la tête d'Andromede, se dirige au nord-est vers la ceinture de Persée; elle passe d'abord vers l'étoile β de la ceinture d'ANDROMEDE, et ensuite vers l'étoile γ au pied d'Andromede; ces deux étoiles β et γ, de seconde grandeur, divisent en trois parties égales l'espace compris entre la tête d'Andromede et la ceinture de Persée; la ligne qui les joint passe entre Cassiopée et le Belier.

764. LES CONSTELLATIONS qui paroissent le soir en été n'ont pas de caracteres aussi marqués que celles d'hiver, mais on les reconnoîtra par le moyen des précédentes. Quand le milieu de la queue de la grande Ourse, ou l'étoile ζ, est dans le méridien au-dessus de l'étoile polaire, et au plus haut du ciel, ce qui arrive à 9 heures du soir à la fin de mai, on voit l'*épi de la* VIERGE dans le méridien du côté du midi, à 31° de hauteur à Paris; c'est une étoile de la premiere grandeur. La diagonale du carré de la grande Ourse menée par α et γ, va marquer aussi à-peu-près cette étoile par sa direction, quoiqu'elle en soit éloignée de 68°. Enfin, cette étoile fait à-peu-près un triangle équilatéral avec Arcturus et la queue du Lion, dont elle est éloignée d'environ 35° (756).

765. On voit alors un peu à droite et plus bas que l'épi de la Vierge, un trapeze formé par les 4 principales étoiles du CORBEAU, qui sont aussi sur la ligne menée par la Lyre et l'épi de la Vierge.

766. La ligne menée des dernieres étoiles du carré de la grande Ourse δ et γ, par le cœur du Lion, Régulus, va rencontrer à 22° plus au midi le *cœur de l'Hydre femelle.* Sa tête est au midi de l'Ecrevisse, entre Procyon et Régulus sur la même ligne, ou un peu plus au midi.

767. *La Coupe* est entre le Corbeau et l'Hydre. L'Hydre s'étend depuis le petit Chien jusqu'au-dessous de l'épi de la Vierge.

768. La LYRE est une étoile de la premiere grandeur, l'une des plus brillantes de tout le ciel, qui fait presque un triangle rectangle avec Arcturus et l'étoile polaire, l'angle droit étant vers l'orient, à la Lyre.

769. La COURONNE est une petite constellation, située près d'Arcturus, sur la ligne menée d'Arcturus à la Lyre. On la reconnoît facilement par les sept étoiles en forme de demi-cercle dont elle est composée : il y en a une de la seconde grandeur. Les deux premieres étoiles de la queue de la grande Ourse ι et ζ, forment une direction qui va rencontrer aussi la Couronne.

770. L'AIGLE contient sur-tout une belle étoile de la seconde grandeur, qui est au milieu de la Lyre et du Cygne; on la distingue facilement, parcequ'elle est entre deux autres étoiles β et γ, de troisieme grandeur, qui forment une ligne droite avec elle, et qui en sont fort proches.

771. Le grand cercle ou la ligne qui passe par Régulus et l'épi de la Vierge, c'est à-peu-près l'écliptique, va rencontrer plus à l'orient la constellation du SCORPION, qui est fort remarquable; elle est composée de quatre étoiles au front du Scorpion, dont une est de la seconde grandeur, qui forment un grand arc du nord au sud, et d'une étoile plus orientale, qui est comme le centre de l'arc; cette étoile est de la premiere grandeur, et s'appelle ANTARÈS ou le cœur du Scorpion. Les étoiles du *front*, en *commençant par le nord*, sont β, δ, π, ρ.

772. La BALANCE contient deux étoiles de la seconde grandeur, qui forment les deux bassins de la Balance, dont la ligne est à-peu-près perpendiculaire sur le milieu de celle qui est menée depuis Arcturus jusqu'au cœur du Scorpion, c'est-à-dire qu'elles sont placées vers le milieu de l'intervalle, ou un peu au midi de cette ligne. Le bassin austral est entre l'épi de la Vierge et Antarès, toutes trois étant fort près de l'écliptique; il y a 21° entre l'épi et le bassin austral, et 25° entre celle-ci et Antarès.

773. Le SAGITTAIRE est une constellation qui suit le Scorpion, c'est-à-dire qui est un peu plus à l'orient; elle est sur la direction de l'épi de la Vierge et d'Antarès, qui suit à-peu-près l'écliptique. Le Sagittaire contient plusieurs étoiles de troisieme grandeur, qui forment un grand trapeze, et deux étoiles du trapeze en forment un plus petit avec deux autres étoiles; mais ce second trapeze est dans un sens perpendiculaire au premier. Cette constellation est aussi marquée par une ligne menée depuis le milieu du Cygne sur le milieu de l'Aigle; car le Sagittaire est environ 35° au midi de l'Aigle,

comme le Cygne est au nord de l'Aigle. Le Sagittaire est encore indiqué par la diagonale du carré de Pégase, menée de la tête d'Andromede par α de Pégase, prolongée du côté du midi; c'est cette diagonale qui, prolongée du côté du nord, indiquoit la ceinture de Persée (760).

774. Le cercle mené depuis Antarès jusqu'à l'étoile polaire traverse d'abord la constellation d'OPHIUCUS ou du Serpentaire, et plus haut rencontre celle d'HERCULE. Ces deux constellations étant un peu difficiles à débrouiller, je vais les suivre avec quelque détail. La ligne menée depuis Antarès jusqu'à la Lyre passe vers la tête d'Ophiucus, voisine de celle d'Hercule; ce sont deux étoiles de seconde grandeur, dont la ligne se dirige vers la Couronne. La plus méridionale et la plus orientale des deux est la tête d'Ophiucus. La ligne menée par ces deux têtes va rencontrer γ d'Hercule, 13° plus loin que celle d'Hercule, et l'étoile β d'Hercule est à 3° au nord-est de γ. La ligne menée de γ à β d'Hercule va rencontrer ε d'Hercule vers le nord, et cette ligne va sur α du Serpent vers le midi, ou plutôt le sud-ouest; celle-ci forme aussi un triangle équilatéral avec la tête d'Hercule et la Couronne. La ligne tirée de la tête d'Ophiucus au bassin austral de la Balance passe sur les étoiles ε et δ, l'une de la quatrieme grandeur, l'autre de la troisieme, qui sont à $1^{\circ}\frac{1}{3}$ l'une de l'autre, sur une direction perpendiculaire au milieu de cette ligne; l'étoile δ est la plus septentrionale et la plus occidentale. Ces étoiles δ et ε se dirigent au sud-est vers ζ au genou occidental d'Ophiucus, qui est à $7^{\circ}\frac{1}{2}$ de ε, et presque vers η, au genou oriental qui est $9^{\circ}\frac{1}{2}$ plus loin que ζ, du côté du sud-est. Ces étoiles δ et ε se dirigent un peu au-dessous de α du Serpent; le grouppe de ces deux étoiles δ et ε d'Ophiucus fait à-peu-près un triangle équilatéral avec β de la Balance ou le Bassin boréal, et α du Serpent; près de celle-ci est δ du Serpent, $4^{\circ}\frac{1}{2}$ au nord-ouest, et ε qui est 3° au sud-est. La direction de ces trois étoiles indique encore δ et ε d'Ophiucus, qui sont à 11° de ε du Serpent. Les étoiles β et γ, sur l'épaule orientale d'Ophiucus, sont sur la ligne menée de la tête d'Hercule à celle du Sagittaire (773), un peu au midi et à l'orient de la tête d'Ophiucus; β est à 8° et γ à 11° plus au midi que la tête d'Ophiucus; leur direction passe entre les deux têtes d'Ophiucus et d'Hercule. La ligne menée de la tête d'Hercule à celle d'Ophiucus se dirige vers θ, extrémité de la queue du Serpent, qui est à 22° de la tête d'Ophiucus, vers l'occident; c'est une étoile changeante (805), que nous désignerons encore ci-après (778).

775. La ligne menée des étoiles les plus orientales de la Couronne,

qui regardent la Lyre, jusqu'à α du Serpent, passe sur la tête du Serpent, entre γ et β de troisieme grandeur : celle-ci est la plus occidentale des deux. Le pied occidental d'Ophiucus est entre Antarès et β, ou la boréale au front du Scorpion. Son pied oriental est entre Antarès et μ, qui est la supérieure et l'occidentale, ou précédente de l'arc du Sagittaire : ses deux pieds sont sur l'écliptique même.

776. Le CAPRICORNE est marqué par le prolongement de la ligne qui passe par la Lyre et l'Aigle ; il y a deux étoiles de troisieme grandeur α et β, à deux degrés l'une de l'autre, placées sur le prolongement de cette ligne, qui marquent la tête du Capricorne ; et à 20° de là, du côté de l'orient, deux autres étoiles γ et δ, situées de l'orient à l'occident à 2° l'une de l'autre, marquent la queue du Capricorne.

777. FOMALHAUT, ou la bouche du Poisson austral (668), étoile de la premiere grandeur, est indiquée par la ligne menée de l'Aigle à la queue du Capricorne, et prolongée 20° au-delà.

778. Le DAUPHIN est une petite constellation située environ 15° à l'orient de l'Aigle, formée par une losange de quatre étoiles de la troisieme grandeur. La ligne menée du Dauphin par le milieu des trois étoiles de l'Aigle, perpendiculairement à la ligne que forment ces étoiles, va passer vers θ, extrémité de la queue du Serpent (774).

779. Le VERSEAU est désigné par une ligne menée de la Lyre sur le Dauphin, prolongée vers le midi, à la même distance du Dauphin que le Dauphin de l'Aigle, c'est-à-dire environ à 30° : le Verseau est un peu à l'orient de cette ligne. En allant du Dauphin à Fomalhaut, on traverse dans toute sa longueur la constellation du Verseau, et l'on passe vers le milieu de cet espace entre les deux épaules α et β, qui sont deux étoiles de troisieme grandeur, à 10° l'une de l'autre, les plus remarquables de toute cette constellation.

780. La BALEINE est une grande constellation située au midi du Belier, au-dessous de l'espace qui est entre les Pléiades et le carré de Pégase. La ligne menée de la ceinture d'Andromede entre les deux étoiles du Belier va passer sur l'étoile α à la mâchoire de la Baleine, qui est une étoile de la seconde grandeur, à 25° des deux cornes du Belier. La ligne menée de la Chevre par les Pléiades va passer aussi vers α de la Baleine. La ligne menée par Aldébaran et la mâchoire de la Baleine va passer sur la queue β de la Baleine, autre étoile de seconde grandeur, qui est à 42° plus loin, tout près de l'eau du Verseau. Le seul carré de Pégase suffit pour distinguer la Baleine ; car la ligne menée par les deux étoiles les plus méridionales va vers la tête de la Baleine, passant entre le Belier et le nœud des Poissons ; et la ligne menée par les étoiles les plus orientales du carré va vers

la queue de la Baleine. En allant de la tête à la queue on passe entre *γ et δ de la Baleine*, et un peu plus loin sur la changeante de la Baleine (794), qui est quelquefois de seconde grandeur, quelquefois *absolument invisible*; *elle est au tiers de l'intervalle*.

781. Les Poissons, qui forment le douzieme signe du zodiaque, sont peu remarquables dans le ciel : l'un des Poissons est placé le long du côté méridional du carré de Pégase (762), sous α et γ de Pégase; l'autre Poisson est placé à l'orient du carré de Pégase, entre la tête d'Andromede et la tête du Belier : l'étoile α au nœud du lien des Poissons, qui est de la troisieme grandeur et la plus remarquable de cette constellation, est située sur la ligne menée du pied d'Andromede par la tête du Belier, et sur celle menée des pieds des Gemeaux par Aldébaran, à 40° à l'occident de celle-ci ; elle fait aussi un triangle rectangle avec α de la Baleine, et β ou γ du Belier, au midi de celles-ci.

782. Je ne conduirai pas plus loin ce détail des constellations; les autres étant plus petites et moins remarquables, on aura besoin, pour les bien distinguer, de la méthode indiquée ci-dessus (738), ou du secours des cartes célestes : je me contenterai d'indiquer sommairement leurs positions. Le *Lievre* est une constellation située au midi d'Orion; la *Colombe* est au midi du Lievre; le *Centaure* au midi de la Vierge, presque vers l'horizon; *le Loup* au midi du Scorpion; le *Navire* au midi de l'Hydre; *Antinoüs* au midi de l'Aigle ; le *petit Cheval* entre le Dauphin, le Verseau et Pégase; le *grand Triangle*, le *petit Triangle* et *la Mouche* ou *le Lis*, sont entre la ceinture d'Andromede β et les Pléiades; l'*Eridan* entre Rigel ou le pied d'Orion, la Baleine et Sirius; le *Cœur de Charles II*, au midi de la queue de la grande Ourse; la *Chevelure de Bérénice*, entre la queue du Lion et la queue de la grande Ourse; le *Lynx*, entre les Gemeaux, la grande Ourse et le Cocher; la *Licorne* au midi de Procyon, entre Orion et l'Hydre; le *petit Lion* au nord du Lion, et le *Sextant* au midi du Lion; le *Lézard*, entre le Cygne et Andromede; la *Giraffe*, le *Renne* et le *Messier*, entre la grande Ourse et Cassiopée; les *Chiens de chasse*, sous la queue de la grande Ourse, entre cette constellation et celle du Bouvier; la *Fleche*, le *Renard* et l'*Oie*, au midi de la Lyre et du Cygne, ou au nord de l'Aigle et du Dauphin; le *mont Ménale*, entre Arcturus et la Vierge; le *Rameau* ou *Cerbere*, dans la main d'Hercule; l'*Ecu de Sobieski*, entre le Serpent et Antinoüs.

783. On peut aussi reconnoître les étoiles par le moyen du catalogue des ascensions droites, en faisant une machine parallactique (2400), où les angles horaires et les déclinaisons soient marquées;

car en la faisant tourner vers différentes étoiles inconnues, elle peut indiquer leur position, et par conséquent les faire connoître toutes fort aisément.

784. Après avoir appris à connoître le pole du monde (7), on doit être curieux de distinguer aussi le pole de l'écliptique, puisque c'est un des points les plus remarquables dans le ciel. Il est dans la constellation du Dragon, sur la même ligne par les deux étoiles γ et δ de la grande Ourse, les plus voisines de la queue, ou les deux suivantes; il fait un triangle presque équilatéral avec la Lyre et α du Cygne; il est aussi sur la ligne menée par le milieu des deux précédentes du carré de la grande Ourse, et par le milieu des gardes de la petite Ourse (745), 3° au-delà de l'étoile ω du Dragon, qui est à-peu-près sur la même ligne que les 3 étoiles θ, η, ζ du Dragon, dont la direction s'étend d'Arcturus à Céphée et Cassiopée, et passe entre δ et ϵ du Dragon, au-delà du pole de l'écliptique; ces deux étoiles assez voisines sont sur une ligne parallele à la queue de la petite Ourse, et qui se dirige vers la tête du Dragon (748). L'étoile du milieu η est celle vers laquelle se dirigent les gardes de la petite Ourse. Enfin, le pole de l'écliptique fait un triangle rectangle et isocele avec l'étoile polaire et β de la petite Ourse, qui est la plus septentrionale des deux gardes : l'angle droit est à l'étoile β.

785. Pour mettre le lecteur à portée d'estimer en degrés les distances des étoiles, il suffit de rapporter ici les distances de quelques unes des plus remarquables. Arcturus est éloigné de 30° 29′ de la derniere étoile η de la queue de la grande Ourse; les deux extrêmes des 3 étoiles du baudrier d'Orion sont éloignées de 2° 44′; les deux épaules sont distantes de 7° 32′ $\frac{1}{2}$; la Chevre est éloignée de Castor, la plus boréale des deux têtes des Gemeaux, de 30° 0′; Aldébaran est éloigné de Sirius de 45° 58′ $\frac{1}{3}$, de la Chevre 30° 43′ $\frac{1}{2}$, de l'épaule occidentale α d'Orion 15° 47′ $\frac{3}{5}$; Sirius est éloigné de Rigel de 23° 40′; Procyon de Régulus de 37° 20′, de Rigel 38° 37′ $\frac{1}{2}$; le cœur du Lion de l'épi de la Vierge 54° 2′; l'épi de la Vierge d'Arcturus 33° 2′; l'épi d'Antarès 45° 52′; Arcturus de Régulus 59° 49′, d'Antarès 56° 4′ $\frac{1}{6}$; Antarès de l'Aigle 60° 9′ $\frac{1}{2}$; la Lyre de l'épi 87° 46′, de l'Aigle 34° 9′, de la queue du Cygne 23° 52′; la queue du Lion de l'épi 35° 2′ $\frac{1}{6}$. (Edward Bernard, *Philos. Trans.* n°. 158, p. 574; Abrégé, tom. I, p. 243.)

On peut trouver un grand nombre de ces distances exactement mesurées dans les livres de Tycho, dans Riccioli (*Astronom. refor.* p. 219; *Almag. n.* tom. I, p. 426), dans Hévélius (*Mach. Cœl.* liv. IV), et dans le premier volume de Flamsteed; mais on s'en sert fort

peu actuellement. Il faut aussi se rappeller qu'on ne doit juger de ces distances à la vue simple, que quand les étoiles sont un peu élevées: les constellations paroissent plus grandes quand elles sont voisines de l'horizon, par l'erreur d'un jugement involontaire (1512), mais qui n'influe point sur les observations de distances faites avec des instrumens : ces distances ne sont affectées que par les réfractions.

Des étoiles nouvelles et changeantes, ou des étoiles perdues.

786. L'HISTOIRE fait mention de plusieurs étoiles remarquables et nouvelles qui ont paru, et disparu ensuite totalement; nous en connoissons encore actuellement qui disparoissent de temps à autre, qui augmentent de grandeur et diminuent ensuite sensiblement. Il y en a d'autres qui ont été décrites par les anciens comme des étoiles remarquables, et qui ne paroissent plus; d'autres enfin qui paroissent constamment aujourd'hui, quoiqu'elles n'aient pas été décrites par les anciens: mais on peut attribuer une partie de ces différences à leur inattention, ou à l'erreur du catalogue des anciens, qui ne nous a été conservé qu'avec beaucoup de fautes, dans l'Almageste de Ptolémée.

787. Les plus anciens auteurs, tels qu'Homere, Attalus et Géminus, ne comptoient que six Pléiades; Simonide, Varron, Pline, Aratus, Hipparque et Ptolémée dans le texte grec, les mettent au nombre de sept, et l'on prétendit que la septieme avoit paru avant l'embrasement de Troie; mais cette différence a pu venir de la difficulté de les distinguer, et de les compter à la vue simple (Cassini, *Elem. Astr.* p. 58).

788. L'histoire raconte plus précisément des apparitions d'étoiles nouvelles 125 ans avant notre ere, au temps d'Hipparque (voyez Pline, liv. II, chap. 24, 26); et au temps de l'empereur Adrien, l'an 130 de notre ere.

789. Fortunio Liceti, médecin célebre, mort à Padoue en 1656, a composé un traité *de novis Astris et Cometis, Venetiis,* 1623, où l'on peut trouver une ample érudition sur les étoiles nouvelles dont les anciens ont parlé. Riccioli en a donné un extrait, II, 130. Ils parlent, d'après Cuspinianus, d'une étoile nouvelle qui parut en 389, près de l'Aigle; elle fut aussi brillante que Vénus pendant trois semaines, et disparut ensuite: c'est peut-être la même qui fut apperçue du temps de l'empereur Honorius, que quelques uns rapportent à l'année 388 ou 389, et d'autres à 398 (Cassini, p. 59).

790. Dans le neuvieme siecle, Massahala Haly et Albumazar, astronomes arabes, observerent au 15ᵉ degré du Scorpion une nouvelle étoile si brillante, que sa lumiere égaloit la quatrieme partie de celle de la lune; elle parut pendant l'espace de quatre mois.

791. Cyprianus Leovitius raconte qu'au temps de l'empereur Othon, l'an 945, on vit une nouvelle étoile entre Céphée et Cassiopée; et l'an 1264, une autre étoile nouvelle, à-peu-près vers le même endroit du ciel, et qui n'eut aucun mouvement.

792. Une des plus fameuses de toutes les étoiles nouvelles a été celle de 1572 : elle fut remarquée au commencement de novembre, faisant un rhombe parfait avec les étoiles α, β, γ, de la constellation de Cassiopée. Tycho-Brahé, qui l'apperçut le 11 novembre, détermina sa longitude à 6° 54′ du Taureau, avec 53° 45′ de latitude boréale, son ascension droite 0° 26′, sa déclinaison 61° 47′. Il a composé sur cette étoile un grand ouvrage, intitulé *Progymnasmata*, ou *de Nova Stella anni* 1572, qui renferme beaucoup de recherches intéressantes dans l'astronomie. Cette étoile parut dès le commencement fort éclatante, comme si elle se fût formée tout-à-coup avec tout son éclat; elle surpassoit Sirius la plus brillante des étoiles, et Jupiter lorsqu'il est périgée : on l'appercevoit même pendant le jour. Dès le mois de décembre 1572, elle commença à diminuer peu-à-peu jusqu'au mois de mars 1574, qu'on la perdit de vue. Elle n'avoit aucune parallaxe sensible, ni aucun mouvement propre apparent; d'où il est aisé de conclure qu'elle étoit beaucoup plus loin de nous que Saturne, la plus éloignée de toutes les planetes, sans quoi elle auroit eu une parallaxe annuelle sensible (1140); elle n'avoit point de chevelure comme les cometes, mais elle brilloit comme les étoiles fixes (Cassini, p. 60). On a cru que la période de ses apparitions étoit de 150 ans; mais au moins y a-t-il des interruptions, ou de grandes inégalités de lumiere.

793. La nouvelle étoile du Serpentaire, qui parut le 10 octobre 1604, fut à-peu-près aussi brillante que celle de 1572; on cessa de la voir le 8 octobre 1605; sa longitude étoit à 17° 40′ du Sagittaire; elle avoit 1° 56′ de latitude septentrionale, 256° 47′ d'ascension droite, et 21° 1′½ de déclinaison australe (Képler, p. 65). Cet auteur assure qu'elle n'avoit aucune parallaxe, ni aucun mouvement par rapport aux autres étoiles; d'où il paroît qu'elle étoit aussi beaucoup au-dessus de la sphere de Saturne. Il faut voir au sujet de cette étoile M. Cassini, p. 63 et suiv. (*Képler, de Stella nova in pede Serpentarii. Pragae*, 1606, 212 *pages in*-4°).

794. La changeante de la Baleine, appellée *o* dans Bayer, fut

remarquée le 13 août 1596 par David Fabricius. Boulliaud, dans un traité imprimé à Paris en 1667, dit que cette étoile revient à sa plus grande clarté au bout de 333 jours; mais Cassini en compte 334 (*Élém. d'astr.* p. 68). Elle paroît de la seconde grandeur, plus belle que α et β de la Baleine pendant l'espace de 15 jours, et diminue ensuite jusqu'à disparoître totalement. Hévélius rapporte qu'elle fut 4 années entieres sans paroître; savoir, depuis le mois d'octobre 1672, jusqu'au mois de décembre 1676. Elle n'emploie pas toujours un temps égal depuis le commencement de son apparition jusqu'à sa plus grande clarté, ni depuis son plus grand éclat jusqu'à sa disparition; mais tantôt elle augmente plus vîte qu'elle ne diminue, et tantôt elle s'accroît plus lentement. Cassini l'a trouvée dans son plus grand éclat au commencement d'août 1703, et elle paroissoit alors de troisieme grandeur, comme Fabricius l'avoit jugée le 13 août 1596. Elle avoit eu, dans cet espace de 39080 jours, 117 révolutions, ce qui donne la période moyenne de ses variations de 334 jours: mais il peut y avoir dans ces déterminations deux ou trois jours d'incertitude (Voyez M. Cassini, *Elémens d'astronomie*, p. 68; M. Maraldi, *Mém. Académ.* 1719; *Trans. Philos.* n°. 134 et 346; Wargentin, *Mém. de Stockholm*, 1779, 4^e^ trimestre; Herschel, *Philos. Trans.* 1780, p. 336). Le 15 novembre 1779, elle étoit à son plus grand éclat. M. Bode l'a vue de seconde grandeur depuis le 15 octobre 1779 jusqu'au 8 novembre; mais le 9 février 1780 elle étoit de septieme grandeur (*Eph. de Berlin*, 1789). On voit, dans les Transactions Philosophiques de 1786, que le 7 février 1780 elle étoit invisible. Elle étoit à son plus grand éclat le 9 août 1782; le 14 février 1783 elle étoit de la dixieme grandeur.

795. On a observé dans le Cygne trois étoiles changeantes: la plus remarquable des trois est celle qui est appellée χ dans Bayer, et dont on observe encore les phases. Kirch remarqua en 1686 ces variations de lumiere; le 11 juillet il ne put l'appercevoir, mais le 19 octobre elle lui parut de cinquieme grandeur; au mois de février 1687 il ne put l'appercevoir, même avec une lunette. Dans la suite, Maraldi et Cassini ayant observé plusieurs fois ses variations, trouverent sa période de 405 jours (*Mém. Acad.* 1719). M. le Gentil a trouvé, par de nouvelles observations, 405 jours et $\frac{3}{10}$: il a annoncé les temps de son plus grand éclat jusqu'à la fin du siecle (*Mém.* 1759, p. 247). M. Pigott a observé son plus grand éclat deux mois plus tard que suivant la table de M. le Gentil, savoir, le 9 juillet 1783, 4 août 1784 et 1 septembre 1785, il ne l'a pas vue plus forte que de cinquieme grandeur: il ne croit la période que de 396 jours et 21^h (*Phil. Trans.*

1786). Ces retours sont *sujets à des inégalités* physiques; *cette étoile* fut presque invisible pendant les années 1699, 1700, 1701, même dans les temps où, par les observations des années précédentes et suivantes, elle devoit être dans sa plus grande clarté (Cassini, p. 72). Elle égale quelquefois *η* du cou du Cygne, qui est de troisieme grandeur.

796. La seconde changeante du Cygne est près de l'étoile *γ*, qui est sur la poitrine; elle fut découverte par Janson en 1600; elle ne se trouve point dans le catalogue de Tycho, quoiqu'il en ait marqué plusieurs qui en sont voisines, et qui paroissent même plus petites. Bayer et Janson la regardoient comme nouvelle. Elle a paru de troisieme grandeur; mais il semble qu'elle disparoît tous les 18 ans suivant M. Pigott, qui a fait l'examen des observations du dernier siecle (*Phil. Trans.* 1786). Depuis 1781, M. Pigott ne l'a trouvée que de sixieme grandeur : son ascension droite moyenne le 1 septembre 1782 étoit de 302° 26′ 45″ (Voyez Cassini, p. 69; Maraldi, *Mém. Acad.* 1719; et *les Transact. Philos.* n°. 134, où il y a diverses observations d'Hévélius sur les changeantes de la Baleine et du Cygne).

797. La troisieme étoile changeante du Cygne, qui ne paroît plus actuellement, fut découverte, le 20 juin 1670, par le P. Anthelme, chartreux, près de la tête du Cygne, du côte de la Fleche; elle étoit de troisieme grandeur; mais le 10 août *elle n'étoit* plus que de cinquieme grandeur, et elle se *perdit bientôt entièrement : sa longitude* étoit à 1° 55′ du Verseau; elle avoit 47° 28′ de latitude boréale. Le P. Anthelme la revit le 17 mars 1671, et la jugea de quatrieme grandeur. Domin. Cassini y remarqua cette année-là plusieurs variations. Elle fut deux fois dans son plus grand éclat; d'abord le 4 avril, ensuite au commencement de mai : ce qu'on n'avoit pas remarqué en si peu de temps dans d'autres étoiles. En 1672, on la revit encore de sixieme grandeur; elle n'a pas reparu depuis (Cassini, p. 71). M. Pigott l'a cherchée inutilement (*Phil. Trans.* 1786).

798. Montanari, professeur à Bologne vers 1664-1695, écrivoit à la Société royale, en 1670, qu'il avoit observé des changemens de lumiere sur plus de 100 étoiles.

Cassini le fils parle de plusieurs étoiles, ou qui sont perdues, ou qui paroissent changeantes ou nouvelles; voici ce qu'on trouve dans ses *Elém. d'Astr.* p. 73.

Dominique Cassini observa une étoile de la quatrieme grandeur, et deux de la cinquieme, dans la constellation de Cassiopée, où il est certain qu'elles ne se voyoient pas auparavant ; aucun astronome

n'en avoit fait mention, quoique plusieurs eussent fait le dénombrement des plus petites étoiles de cette constellation.

799. En 1671, Cassini trouva cinq nouvelles étoiles dans Cassiopée, dont trois ont ensuite disparu.

800. Il découvrit aussi vers le commencement de la constellation de l'Eridan deux étoiles, l'une de la quatrieme et l'autre de la cinquieme grandeur, quoiqu'on soit assuré qu'elles n'y étoient point sur la fin de l'an 1664, parceque cet endroit du ciel par où passa une comete, fut observé avec soin par plusieurs astronomes.

801. Il en distingua quatre de cinquieme ou sixieme grandeur vers le pole arctique, où il pense que les astronomes, qui ont souvent les yeux arrêtés sur cet endroit du ciel, les auroient sans doute apperçues si elles y avoient paru auparavant.

802. L'étoile que Bayer place auprès de ι de la petite Ourse, a disparu, suivant Cassini; celle qui est marquée A dans Andromede, avoit aussi disparu, mais elle a paru de nouveau en 1695. Au lieu de celle qui est marquée υ au genou d'Andromede, il y en a deux autres plus boréales. L'étoile ξ est fort diminuée de grandeur. L'étoile que Tycho place à l'extrémité de la chaîne d'Andromede, comme étant de la quatrieme grandeur, étoit devenue si petite du temps de Dominique Cassini, qu'on avoit de la peine à l'appercevoir; celle qui dans son catalogue est la vingtieme de la constellation des Poissons, ne se voyoit plus, à moins qu'on ne supposât une erreur de plus de quatre degrés, en la cherchant à l'endroit marqué O dans la figure de Bayer.

803. Maraldi découvrit aussi plusieurs changemens dans les apparences des étoiles fixes, et l'on en trouve l'extrait dans l'Histoire de l'Académie, à l'année 1695, et dans les Elémens de Cassini. L'étoile κ, dans la jambe gauche du Sagittaire, est marquée dans Bayer de la troisieme grandeur; elle ne parut en 1671 que de la sixieme. Halley la trouva en 1676 de la troisieme, mais à peine put-il la distinguer en 1692; et en 1693 et 1694 il la vit de quatrieme grandeur.

804. Maraldi trouva aussi dans la même constellation plusieurs étoiles, dont la grandeur apparente étoit fort différente de celle qui étoit marquée dans les cartes du ciel. L'étoile du bras droit du Sagittaire, que Halley marque de la troisieme grandeur, parut beaucoup plus petite. Celle qui étoit sur la cuisse, désignée par θ dans Bayer, avoit disparu. Maraldi commença à la voir en 1699, de la sixieme grandeur; et à cette place il observa en 1709 deux étoiles éloignées entre elles de 35′ en latitude.

805. On a remarqué la même variation dans la queue du Serpent θ

(774), que Tycho et Bayer ont trouvée de la troisieme grandeur, que Montanari avoit jugée de la cinquieme, et qui a augmenté dans les années suivantes.

806. On a trouvé aussi dans le Serpentaire quelques étoiles dont la grandeur apparente a varié, et qui ont même disparu entièrement, comme celle qui étoit au pied précédent de cette constellation, marquée ρ par Bayer, qu'on n'a pas vue depuis le temps de Montanari.

807. L'étoile ψ de la constellation du Lion fut apperçue en 1667 par Montanari, quoiqu'elle eût entièrement disparu depuis le temps de Tycho. Maraldi la vit en 1691, mais elle étoit devenue très petite.

808. L'étoile ξ du Lion, que Tycho et Bayer avoient marquée de la quatrieme grandeur, paroissoit à peine en 1693, suivant Maraldi: et l'étoile *i* de la sixieme grandeur, qui est dans la poitrine du Lion, n'étoit plus visible en 1709; mais on appercevoit aux environs huit autres étoiles qui ne sont pas marquées dans les catalogues, ni dans les cartes célestes. L'étoile du Lion marquée 420 dans le catalogue de Mayer, et qui étoit de sixieme grandeur, a diminué peu-à-peu, et elle est presque invisible, suivant Koch (*Eph. Berlin*, 1788, p. 182).

809. La tête de Méduse, *Algol*, ou β de Persée (760), avoit été trouvée par Montanari de différentes grandeurs dans différentes années. Maraldi n'y put appercevoir presque aucun changement en 1693; mais en 1694 elle augmenta et diminua considérablement, ayant paru dans certains temps de la seconde grandeur, et dans d'autres de la troisieme et de la quatrieme (*Hist. de l'Ac.* 1695; Cassini, p. 74). Mais en 1782, M. Goodricke a trouvé que la période de ces changemens étoit de 2 jours $20^h\ 48'$ (*Phil. Trans.* 1783, 1784; *Eph. t. VIII*). Je trouve une minute de plus. M. Wurm en a donné une table (*Eph. Berlin*, 1788, p. 191; 1789, p. 175).

810. L'étoile γ qui est à l'oreille droite du Chien, a été marquée par Tycho et par Bayer de la troisieme grandeur; suivant les observations de Montanari, elle n'étoit plus visible en 1670, mais en 1692 et en 1693 elle paroissoit comme une étoile de la quatrieme grandeur.

811. Montanari apperçut dans le grand Chien quatre étoiles, qui ne se trouvent point dans le catalogue de Bayer.

812. Il reconnut en 1668, et écrivit à la Société royale de Londres en 1670, que les étoiles β et γ de la seconde grandeur, dans la constellation du Navire près du grand Chien, avoient disparu (Weidler, p. 507; Whiston, *Prael, Astron.* p. 50).

813. Maraldi découvrit en 1704, dans la constellation de l'Hydre, une changeante de quatrieme grandeur, qui avoit été vue en 1670 par Montanari, suivant ses notes manuscrites communiquées par Bianchini. Elle avoit 13^h $18'$ d'ascension droite, et $22°$ $10'$ de déclinaison australe. Il la vit plusieurs fois jusqu'à 1712, comme on le voit dans les Elémens de Cassini ; et depuis ce temps-là on la croyoit disparue. Mais M. Pigott l'a retrouvée, et a observé son plus grand éclat le 26 janvier 1784, et le 27 mai 1785; la période est de 494 jours (*Phil. Trans.* 1786).

814. Maraldi raconte dans les Mémoires de 1709, que l'étoile de sixieme grandeur, la plus méridionale des deux étoiles marquées par Bayer au-dessous de la main australe de la Vierge, ne s'appercevoit plus; on ne voyoit que la plus septentrionale, marquée de cinquieme grandeur, et qui étoit restée dans le même état.

815. On ne distinguoit plus une étoile de la sixieme grandeur, que Riccioli avoit placée à la cuisse boréale de la Vierge, mais qui n'avoit pas été marquée par Bayer.

816. On ne voyoit depuis quelques années aucun vestige de l'étoile de la sixieme grandeur que Bayer avoit marquée dans le bassin occidental de la Balance, à $10° \frac{1}{2}$ du Scorpion, avec une latitude boréale de 3°.

817. Tycho et Bayer avoient trouvé une étoile de quatrieme grandeur dans le bassin oriental de la Balance: Hévélius ne la marque point, *et dit qu'elle avoit disparu*; cependant on l'a vue ensuite pendant près de 15 ans, moindre à la vérité que Tycho et Bayer ne l'avoient trouvée, mais plus belle que les deux étoiles qu'Hévélius marque à un degré et demi plus à l'occident.

818. L'étoile de quatrieme grandeur que Cassini avoit découverte près du Lievre, paroissoit dans le même état en 1709; mais Halley et Cassini avoient observé que l'étoile de troisieme grandeur, à la cuisse postérieure, avoit disparu. Quoiqu'on l'eût cherchée depuis ce temps-là plusieurs fois, on ne put l'appercevoir qu'en 1699; elle paroissoit alors de sixieme grandeur à la vue simple; avec une lunette on y voyoit deux étoiles éloignées entre elles de 35'.

819. L'étoile δ de la grande Ourse, que Tycho et le landgrave marquoient de seconde grandeur, paroît de la quatrieme. J'ai marqué dans la figure 1 par des nombres l'ordre dans lequel les 7 étoiles de la grande Ourse me paroissoient, il y a quelques années, devoir être placées; mais depuis j'ai varié dans mon estime: voici comment je les aurois placées le 3 décembre 1786; α et ε me paroissoient devoir être la premiere ou la seconde, ζ la troisieme, γ et η la quatrieme,

β la cinquieme, et δ la septieme. Quelquefois γ et κ ne m'ont paru devoir être mises qu'après β; cela me semble indiquer des variations de lumiere. Pour faire bien ces observations, il faudroit choisir le crépuscule, et examiner dans quel ordre elles commencent à paroître le soir, ou à disparoître le matin, soit lorsque la queue de la grande Ourse est plus haute, soit quand elle est plus basse que le carré.

L'étoile β de l'Aigle, qui, au temps de Bayer, devoit être plus brillante que γ, puisqu'il lui a donné la premiere place après la luisante de l'Aigle, est actuellement beaucoup plus petite que γ; elle est à peine de quatrieme grandeur : β de la Baleine est plus grosse que α; β des Gemeaux est plus brillante que α; α du Dragon, que Flamsteed et Bradley marquoient de seconde grandeur, n'est actuellement que de quatrieme; σ du Sagittaire est plus grosse que π, et il paroît qu'elle varie de lumiere, suivant M. Herschel et M. Schon (*Eph. Berlin*, 1789); π du Sagittaire paroît aussi augmenter suivant M. Schon.

Dans le recueil des tables de Berlin, M. Bode a donné une table des différences qui se trouvent dans les auteurs pour les grandeurs des étoiles. M. Pigott en a cité plusieurs (*Phil. Trans.* 1786). M. Koch, à Osnabruk, a donné aussi un grand nombre de remarques pareilles (*Ephem. t. VIII, p. xl*). Tout cela semble indiquer des changemens de lumiere.

L'étoile précédente κ à la jambe gauche du Sagittaire, qui dans Bayer est de troisieme grandeur, parut en 1671 de la sixieme; en 1676 elle étoit plus grande, et Halley la marqua de troisieme grandeur : en 1692 Maraldi pouvoit à peine l'appercevoir : en 1693 et 1694 elle parut de quatrieme grandeur (*Hist. Acad. p.* 363). Il y a encore dans le Sagittaire et dans le Serpentaire d'autres étoiles variables.

820. M. Goodricke a remarqué en 1784 que l'étoile β de la Lyre diminue de la troisieme à la cinquieme grandeur; la période est de 6 jours $9^h \frac{1}{2}$ (*Phil. Trans.* 1785).

821. M. Edw. Pigott a reconnu en 1785 que l'étoile η d'Antinoüs varie dans l'espace de 7 jours $4^h \frac{1}{4}$; elle est quelquefois de troisieme à quatrieme grandeur, d'autres fois de quatrieme à cinquieme grandeur (*Philos. Trans.* 1785). M. Wurm trouve la période de 7 jours $5^h \frac{1}{2}$ (*Eph. Berlin*, 1789).

822. M. Goodricke a remarqué en 1785 que δ de Céphée varie dans l'espace de 5 jours $8^h\,37'$ de troisieme à cinquieme grandeur. Elle étoit entre sa plus grande et sa plus petite lumiere le 31 août

1786 à midi. Elle est quelquefois plus petite que ζ, et quelquefois plus belle (*Phil. Trans.* 1786, p. 48 et 202).

823. Le changement de couleur qu'on prétend être arrivé dans *Sirius*, paroît encore une chose bien singuliere; Barker a remarqué, d'après les témoignages d'Aratus, de Séneque, d'Horace, de Ptolémée, que cette étoile étoit autrefois très rouge, quoiqu'elle soit aujourd'hui d'une blancheur décidée, sans aucune teinte de rouge (*Philos. Transact.* 1760, p. 498). M. Bailly explique ces changemens de couleurs, par les différens degrés d'incandescence (*Hist. de l'Astr. mod. II*, 709).

824. Au sujet des étoiles nouvelles ou changeantes, il faut voir Duhamel, *Hist. Acad.* p. 363, édit. lat. de 1698; *Mém. de l'Acad.* 1704, 1706, 1709, 1713, 1719; *Miscell. Berol.* 1710; *Philosoph. Transactions*, 1666, n°. 19; 1667, n°. 25; 1668, n°. 35; 1670, n^{os}. 65, 66, 67; 1671, n°. 73; 1672, n^{os}. 81, 82; 1676, n°. 125; 1673, n°. 92; 1677, n°. 134; 1715, n°. 346; 1783, et sur-tout 1786, p. 191, par M. Pigott, qui s'est occupé avec assiduité et avec succès de ces sortes d'observations.

M. Herschel a fait une revision exacte du ciel, et il a reconnu que plusieurs étoiles du catalogue de Flamsteed ne se trouvent plus, soit qu'elles aient disparu, ou qu'il y ait eu erreur dans le catalogue (*Phil. Trans.* 1783, p. 250). M. Koch en a aussi marqué dans Mayer (*Eph. Berlin*, 1789). On ne pourra prononcer sur ces disparitions, que quand la même étoile aura été mise dans deux catalogues différens, et qu'elle ne se trouvera plus.

Ces variations des étoiles sont bien dignes de l'attention des observateurs curieux. Le moyen le plus sûr de les découvrir seroit d'observer de temps en temps toutes les étoiles, et d'en dresser des catalogues. Un jour viendra peut-être où les sciences auront assez d'amateurs pour qu'on puisse suffire à ces détails. La mort prématurée de M. Goodricke a retardé le progrès de nos connoissances à cet égard.

Sur la cause des changemens de lumiere dans les étoiles fixes.

825. Il est difficile de se former une idée nette de la cause qui peut faire changer et disparoître les étoiles, ou nous en montrer de nouvelles. Riccioli imagina que peut-être il y avoit des étoiles qui n'étoient pas lumineuses dans toute leur étendue, et dont la partie obscure pouvoit se tourner vers nous, plus ou moins, suivant les temps (*Almag.* 1651, II, 177).

Boulliaud, dans un ouvrage qui parut en 1667, intitulé *Ismaelis Bullialdi ad Astronomos Monita duo*, suppose aussi que la changeante de la Baleine a une partie obscure, avec un mouvement de rotation autour de son axe, par lequel sa partie lumineuse et sa partie obscure se présentent alternativement à nous. Cela est confirmé par l'observation de l'augmentation progressive de lumiere, qui n'est pas semblable à la diminution, dans les changeantes de la Baleine, de l'Hydre, de la Lyre, d'Antinoüs et de Céphée, de la poitrine du Cygne; il n'y a que celle qui est au cou du Cygne où l'on observe de l'égalité (*Phil. Trans.* 1786, p. 215).

Maupertuis, dans son *Discours sur les différentes figures des Astres*, publié à Paris en 1732, ayant fait voir que le mouvement de rotation d'un astre sur son axe peut produire dans cet astre un aplatissement considérable, s'en sert pour expliquer le phénomene dont il s'agit. En effet, les étoiles fixes sont des soleils comme le nôtre; il est donc vraisemblable qu'elles ont un mouvement de rotation sur leur axe, et par conséquent une cause d'aplatissement, comme nous l'expliquerons dans les livres XV et XXII. Nous ne savons par aucune observation quelle est réellement la figure des étoiles fixes, ce qui laisse le plus vaste champ aux conjectures. Si quelqu'une de ces étoiles aplaties a autour d'elle quelque grosse planete dans une orbite fort excentrique, et inclinée au plan de l'équateur de l'étoile, l'attraction de la planete vers son soleil, lorsqu'elle approchera de son périhélie, changera l'inclinaison de ce soleil ou de l'étoile plate en détournant son équateur, et cette étoile nous paroîtra plus ou moins lumineuse. Par-là une étoile que nous n'appercevions point parcequ'elle nous présentoit le tranchant, peut devenir visible quand elle nous présente une partie de son disque; et réciproquement une étoile que l'on appercevoit ne peut plus se distinguer.

Enfin on a pensé que l'interposition de quelque grosse planete pouvoit produire une partie de ces variations; mais la premiere des trois causes que je viens d'expliquer me paroît la plus vraisemblable.

Des étoiles doubles ou singulieres.

826. Il y a plusieurs étoiles qui, vues dans les lunettes, paroissent être composées chacune de deux petites étoiles. Telle est la premiere étoile γ du Belier : elle est composée de deux parties bien distinctes, comme l'observa Robert Hook (*Phil. Trans.* n°. 4). Dominique Cassini, au rapport de Grégory, avoit remarqué, dans le

dernier siecle, que cette étoile étoit quelquefois double, ou divisée en deux parties, distantes l'une de l'autre de l'intervalle du diametre de chacune; il avoit observé la même chose sur α qui est la tête précédente ou occidentale des Gemeaux. Il observa en 1678 que la plus boréale des trois étoiles au front du Scorpion est composée de deux étoiles dont l'une est double de l'autre (Duhamel, *Hist. Acad.* 1698, p. 172).

J'ai observé distinctement, avec une lunette de 18 pieds, que l'étoile γ à l'épaule de la Vierge est double, ou formée de deux étoiles séparées l'une de l'autre d'un intervalle d'environ 2″, presque égal au diametre apparent que chacune paroît avoir dans ma lunette, à cause de l'irradiation (1388, 2810).

L'étoile *a* de l'Hydre, qui a 169° d'ascension droite, est double.

L'étoile α du Centaure est composée de deux étoiles, éloignées d'environ 15 à 16″; l'une paroît de la seconde grandeur, et l'autre de la quatrieme, suivant M. Maskelyne (*Philos. Trans.* 1764, *pag.* 383).

L'étoile ο du Capricorne est aussi double; l'intervalle des deux étoiles est tel, qu'avec un instrument de 6 pieds on ne peut prendre sa hauteur que dans le crépuscule, ou en éclairant les fils, parceque quand l'une est cachée sous le fil, l'autre paroît, et on ne sauroit distinguer laquelle des deux est sous le fil.

Il en est de même de ζ du Verseau, μ du Dragon, α et ρ d'Hercule, α des Poissons, ε de la Lyre, une des plus curieuses de toutes, ζ de la grande Ourse, γ du Dauphin, π du Belier, ε du Bouvier, qui est singuliere, mais très difficile à distinguer, ξ de Céphée, δ des Gemeaux, ε de Persée, β d'Orion.

827. Mayer, astronome de Manheim, avoit observé 72 étoiles doubles, parmi lesquelles il n'y en avoit qu'une seule où la différence entre les deux parties de l'étoile fût de 3″ ½ de temps; il observa aussi beaucoup les petites étoiles qui sont voisines des grosses, il les appelloit *stellas comites;* il soupçonnoit que plusieurs avoient un mouvement (*De novis in Cœlo sydereo phœnomenis, Mannhemii*, 1779, in-4°).

M. Herschel a observé plus de 700 étoiles doubles, triples, quadruples, quintuples, sextuples, mais c'est en y comprenant de petites étoiles qui sont à une minute des grosses (*Phil. Trans.* 1782 et 1785). Il en compte 97 de la premiere classe, c'est-à-dire de celles où les étoiles sont difficiles à distinguer l'une de l'autre.

828. Dans les observations de Bianchini (Vérone, 1737) on lit que l'étoile ζ de la Lyre est double, que la plus méridionale des deux

étoiles dont elle est composée, paroît quelquefois se diviser en deux; que quelquefois elle paroît accompagnée d'une ou de deux autres petites étoiles: il dit que cette observation a été faite avec plusieurs lunettes de Campani et de Cellius, qui avoient de 22 à 25 palmes (chacun de 8 pouces $\frac{1}{4}$).

829. Grischow, étant en Angleterre en 1748, écrivoit qu'on avoit découvert une nouvelle planete, qui tournoit autour d'une étoile située près de la Lyre. Bianchini, ajoutoit-il, avoit cru l'appercevoir; mais il n'en étoit pas bien assuré faute de lunettes assez parfaites. On a dit aussi avoir vu l'étoile ζ de la Lyre environnée de cinq petites étoiles, au moyen d'un télescope de Short, qui a 12 pieds.

830. Grégory dit que l'étoile qui est au milieu de l'Epée d'Orion, et quelques étoiles des Pléiades, paroissent quelquefois triples et même quadruples (*Astr. I*, 417; *Wolfius, III*, 440).

831. M. Herschel crut avoir apperçu autour de Rigel un satellite, comme une étoile télescopique (*Eph. de Berlin*, 1789).

Toutes ces singularités mériteroient d'être suivies et constatées.

De la voie lactée, des étoiles nébuleuses, et de la lumiere zodiacale.

832. La voie lactée est une lumiere ou blancheur irréguliere, qui semble faire le tour du ciel en forme de ceinture. On l'a appellée cercle de Junon, chemin de Saint Jacques, *Fascia, Vestigium Solis, Zona, Via perusta, Cœli Cingulum, Orbis lacteus.* Les Grecs l'appellent *Galaxie*, γαλαξίας κύκλος, du mot γάλα, *lait.* Les Arabes l'ont appellée *voie de lait*, aussi-bien que les Latins, *via lactis.*

Suivant Ovide, c'est le chemin qui conduit à l'empire et au palais de Jupiter.

> Est via sublimis cœlo manifesta sereno,
> (Lactea nomen habet), candore notabilis ipso:
> Hac iter est superis ad magni regna tonantis,
> Regalemque domum. *Metam. I*, 168.

D'autres en rapportoient l'origine à l'embrasement que Phaéton avoit causé; au lait de Junon qu'Hercule avoit laissé tomber de sa bouche : il y en a qui en faisoient le séjour des ames des héros, comme on le peut voir dans Manilius, qui décrit fort au long la situation et la trace de la voie lactée.

> Alter in adversum positus succedit ad Arctos. *II*, 682.

Aristote regardoit la voie lactée comme un météore placé dans la moyenne région (*Arist. Meteor. I*, 8; *Plut. de Plac. Philos.* Macrobe, I, 15; Cæsius, p. 15).

833. Cependant Démocrite avoit dit plus anciennement que la blancheur de cette trace céleste devoit être produite par une multitude d'étoiles, trop petites pour être apperçues distinctement; c'étoit le sentiment de Manilius, qui, après avoir raconté les fables des anciens, ajoute plus philosophiquement :

> Anne magis densâ stellarum turba coronâ
> Contexit flammas, et crasso lumine candet,
> Et fulgore nitet collato clarior orbis? *Man. I*, 753.

Jusqu'ici avec les plus grands télescopes on ne distinguoit pas assez d'étoiles, et elles n'y paroissoient pas assez rapprochées les unes des autres, pour qu'on pût attribuer à celles qu'on distinguoit toute la blancheur de la voie lactée, si sensible à la vue simple; cela m'avoit fait penser qu'il y avoit dans l'immensité du ciel une matiere lumineuse éparse qui produisoit les nébuleuses (835), et qui formoit en partie la blancheur de la voie lactée. Cependant M. Herschel en voit avec son grand télescope un si grand nombre, qu'il est persuadé qu'elles sont la cause de cette blancheur (*Phil. Trans.* 1784, p. 446). Il en a apperçu 50000 dans un espace de 15° de long sur 2° de large.

834. La voie lactée fait à-peu-près un grand cercle de la sphere, comme Aratus l'avoit déja remarqué; elle coupe l'écliptique vers les points solstitiaux, et s'en écarte d'environ 60° au nord et au midi. Elle traverse Cassiopée, Persée, le Cocher, le bras d'Orion, les pieds des Gemeaux, le grand Chien, le Navire, et c'est là qu'est sa plus grande lumiere : elle passe ensuite par les pieds du Centaure, la Croix, le Triangle austral; de là retournant vers le nord par l'Autel, la queue du Scorpion, l'arc du Sagittaire, elle se divise en deux branches, traverse l'Aigle, la Fleche, le Cygne, le Serpentaire, la tête de Céphée, et revient à la chaise de Cassiopée. Cette trace est décrite en vers dans Manilius (II, 682).

835. De même que la voie lactée forme une blancheur autour du ciel, il y a dans d'autres parties, où la voie lactée ne s'étend pas, de petites blancheurs, qui, à la vue simple, ressemblent à des étoiles peu lumineuses, et qui dans le télescope font une blancheur large et irréguliere, dans laquelle on ne distingue point d'étoiles; quelques unes sont des espaces mêlés de cette blancheur et de petites étoiles. Il y en a d'autres qui, dans la lunette, ne paroissent autre chose que

des amas de petites étoiles (838) ; mais ce ne sont pas là les véritables nébuleuses.

836. La premiere NÉBULEUSE proprement dite qu'on découvrit après l'invention des lunettes d'approche, fut celle d'Andromede : on n'en parla guere qu'à l'occasion de la comete de 1664 ; mais elle avoit été remarquée en 1612 par *Simon Marius*, qui en donna la description (*Mundus Jovialis*, 1614, *Pref.*) : elle ne paroît à la vue que comme un nuage ; mais dans la lunette elle paroissoit, selon Marius, formée par trois rayons blancs, pâles, irréguliers, qui étoient plus clairs en approchant du centre. M. le Gentil dit qu'elle change de forme (*Mém.* 1759). Elle occupe environ un quart de degré. Quoique Tycho eût observé l'étoile ν, qui est la plus boréale de la ceinture d'Andromede, il n'avoit pas fait mention de cette nébuleuse, qui en est assez proche ; Bayer ne l'avoit point marquée dans ses cartes. Boulliaud est cependant persuadé qu'elle avoit été vue auparavant ; il la trouvoit dans un manuscrit du dixieme siecle ; il crut même en 1666 qu'elle avoit diminué de clarté dans l'espace de quelques années qu'il l'avoit observée ; cela lui fit croire que cette nébuleuse étoit sujette à disparoître dans certains temps : Kirch est du même avis, mais cela n'est pas bien constaté (*Ismaelis Bullialdi Monita duo*, 1667 ; *Mém. Acad.* 1731 et 1759 ; *Philosoph. Trans.* 1666).

837. La nébuleuse d'Orion (FIG. 21) est au-dessous du Baudrier d'Orion, c'est la plus remarquable de toutes les nébuleuses ; cependant Huygens fut le premier qui l'observa, et ce fut par hasard en 1656 (*Systema Saturnium*, 1659, p. 8) ; elle a 6′ de longueur ; elle est d'une figure irréguliere, alongée et courbe ; sa blancheur est vive dans la lunette, et l'on n'y distingue que sept petites étoiles. Mairan croit qu'elle a souffert quelques altérations depuis Huygens (*Traité de l'Aurore boréale*, p. 262, édit. de 1754 ; *Mém.* 1759, p. 465) ; qu'elle est devenue plus dense, et qu'elle a changé de forme : il cite à ce sujet le témoignage de Godin et de M. de Fouchy. J'ai donné dans la figure 21 le dessin de cette nébuleuse, d'après Mairan, avec une étoile voisine que Huygens y avoit déja remarquée, et qui est environnée d'une nébulosité de même espece ; on peut voir quatre autres figures de la même nébuleuse dans les Mémoires de 1759, et une par M. Messier (*Mém.* 1771, p. 435). Je l'ai mise dans l'Encyclopédie.

Hévélius remarqua près de la tête du Sagittaire une autre nébuleuse, que Kirch disoit avoir été découverte par Abraham Ihle en 1665. Elle est figurée dans les Mémoires de 1759,

Kirch

Kirch en 1681 apperçut entre les étoiles informes qui précedent le pied droit ou boréal d'Antinoüs, une quatrieme nébuleuse, qui ne paroissoit point à la vue simple, mais qu'il observa dans une lunette de quatre pieds; elle est aussi décrite et figurée dans les Mémoires de 1759. Halley en observa une dans le Centaure en 1677, et une autre en 1714 dans la constellation d'Hercule; Hévélius donna en 1690, dans son *Prodromus astronomiae*, un catalogue de toutes les nébuleuses qui avoient été apperçues jusqu'alors, et Maupertuis l'a inséré dans son livre *de la figure des Astres*, sec. édit. p. 106.

M. le Gentil apperçut en 1749, dans la constellation d'Andromede, une petite nébuleuse, située à 1° 10′ au midi de l'ancienne (836); elle n'a qu'environ une minute de diametre, au lieu que l'ancienne en a 15′ (*Mém. présentés, t. II, p.* 138). Il y parle de plusieurs autres nébuleuses nouvelles, qu'il dit avoir observées.

La nébuleuse de la Lyre est ronde et bien terminée, mais foible et pâle, en sorte qu'on la prendroit pour une planete peu lumineuse. M. Darquier l'a observée en 1779.

838. On connoît sous le nom de *Nébuleuse du Cancer* (602), un petit amas de plusieurs étoiles qui sont très distinctes dans la lunette, et qui ne se confondent à la vue simple qu'à cause de leur grande proximité (*Mém. Acad.* 1707). Dans ce sens, les Pléiades mêmes peuvent passer pour une espece de nébuleuse; et la Caille en dit autant de l'étoile θ du Navire, de troisieme grandeur, qui étant entourée d'un grand nombre d'étoiles, de sixieme, septieme et huitieme grandeur, ressemble aux Pléiades.

*839. La Caille, en travaillant à ses observations de dix mille étoiles australes au Cap de Bonne-Espérance, marqua toutes les nébuleuses qui se présenterent dans sa lunette; il en donna la position (*Mém. Ac.* 1755), et il y en a de très singulieres; elles sont au nombre de 42, et il en distingue 14 de chacune des trois especes; savoir, 14 nébuleuses, où il ne voyoit dans sa lunette aucune apparence d'étoiles; 14 où il ne voyoit qu'un amas d'étoiles distinctes, et 14 où il remarquoit des étoiles de sixieme grandeur ou au-dessous, entourées ou accompagnées de taches blanches, ou de nébuleuses de la premiere espece. Il ne se flattoit pas d'avoir remarqué toutes les nébuleuses de la premiere et de la troisieme espece, parceque la lumiere du crépuscule et celle de la lune ont dû lui en dérober plusieurs, et qu'il y a des parties du ciel qu'il n'a pas observées par des temps bien clairs et sans crépuscule.

840. On voit du côté du pole austral deux blancheurs remarquables, qu'on appelle le grand et le petit nuage, ou bien *les Nuées de*

Magellan, mais que les Hollandois et les Danois nomment les *Nuées du Cap*, parcequ'en approchant ou du détroit de Magellan, ou du Cap de Bonne-Espérance, on a dû les remarquer; elles ressemblent parfaitement à la voie lactée, et quelle que soit la cause de la blancheur de celle-ci, il est probable que c'est la même que pour les deux nuages de Magellan (la Caille, *Mém.* 1755, p. 195).

On remarque aussi dans la partie australe du ciel un espace de près de trois degrés d'étendue en tous sens, qui paroît d'un noir foncé, il est dans la partie orientale de la *Croix* du sud; mais cette apparence n'est causée, selon la Caille, que par la vivacité de la blancheur de la voie lactée qui renferme cet espace, et qui l'entoure de tous côtés (*Mém.* 1755, p. 199). M. Forster ne trouve pas cette explication suffisante, et il dit qu'il y a un espace plus grand et plus noir dans le Chêne de Charles. Les Anglois les appellent sacs à charbon (*Eph. de Berlin*, 1790). On sent d'ailleurs qu'une partie du ciel où il y aura beaucoup moins d'étoiles que dans tout le reste, peut paroître beaucoup plus sombre.

On peut voir sur les anciennes nébuleuses les Mémoires de l'Académie, années 1707, 1731, 1734, p. 80; 1755, p. 194; 1759, p. 453; les Transactions Philosophiques, 1667, n°. 15; 1676, n°. 123; 1716, n°. 347; et celles de 1733, n°. 428, où est le Mémoire de Derham sur les nébuleuses. Voyez aussi l'ouvrage d'Hévélius, intitulé, *Astronomiæ Prodromus*, 1690; celui de Boulliaud qui a pour titre, *Ismaelis Bullialdi ad Astronomos Monita duo ; primum de stella Ceti, alterum de Nebulosa in Andromedae cinguli parte borea, ante biennium iterùm orta*, 1666, dont l'extrait est dans les Transactions Philosophiques de 1666, n°. 21; le second volume des Mémoires présentés, p. 137; les Mémoires de 1759, où M. le Gentil a parlé de différentes nébuleuses. M. Messier a donné un Mémoire intéressant sur les nébuleuses, et un catalogue de toutes celles qu'il a observées (*Mém. Ac.* 1771; *Ephem. t. VIII; Connoiss. des Temps*, 1783, 1784). M. Bode, dans le recueil des tables de Berlin, a inséré le même catalogue. M. Mechain en avoit découvert plusieurs, ainsi que M. Messier, en cherchant des cometes.

841. Les vraies nébuleuses me paroissoient être de petites portions de la matiere lumineuse dont j'ai parlé à l'occasion de la voie lactée; il me semble aujourd'hui qu'on doit les regarder comme des amas d'étoiles, situées fort près l'une de l'autre, et qu'on ne peut distinguer: c'est le sentiment de Cassini (*Elém. d'Astron.* p. 78). « Mais, disoit « la Caille, cela n'est pas certain, car avec quelque attention que « j'aie considéré les extrémités les mieux terminées, soit de la voie

« lactée, soit des nuages, je n'y ai rien apperçu avec une lunette de « 14 pieds, qu'une blancheur dans le fond du ciel, sans y voir plus « d'étoiles qu'ailleurs, où le fond étoit obscur » (*Mém. Ac.* 1755, p. 195). Mairan voyant quelque analogie entre la lumiere zodiacale et ces nébulosités, pensoit qu'on pourroit les attribuer à l'atmosphere de plusieurs étoiles : « La figure irréguliere de la nébuleuse « d'Orion et sa continuité n'ont rien qui doive surprendre, dit-il; « des positions différentes et une distance si énorme ne sauroient « manquer de confondre, ou de mutiler à nos yeux la plupart des « atmospheres, et pourroient fort bien nous en montrer l'assem- « blage sous la figure que cette clarté représente » (*Tr. de l'aur. bor.* 263).

842. Enfin M. Herschel a reconnu dans le ciel des couches ou *strata* qui sont si féconds en nébuleuses, qu'en une demi-heure il en découvrit 31 en promenant son télescope dans une de ces couches (*Philos. Trans.* 1784, p. 442); et il a donné un catalogue de mille nébuleuses ou amas d'étoiles (*Phil. Trans.* 1786).

843. Des nébuleuses qui paroissoient sans étoiles, comme celle qui est près de la chevelure de Bérénice, marquée 53 dans la Connoissance des Temps de 1784, ascension droite 195° 30′, déclinaison 19° 23′, B. en 1777, deviennent des amas d'étoiles (*Ibid.* p. 441).

Celle qui est marquée 5 dans la Connoissance de Temps de 1787, p. 239, entre la *Balance* et le *Serpent*, est un essaim prodigieux d'étoiles qui se rapprochent en avançant vers le centre où elles se confondent en une lueur blanchâtre; ascension droite en 1764, 236° 29′, déclinaison B. 2° 57′. Il n'y a rien de plus singulier dans le ciel que ces deux assemblages d'un nombre immense de petites étoiles.

Nous avons donc lieu de croire jusqu'à présent que les nébuleuses ne sont que des amas d'étoiles qui sont trop éloignées pour qu'on puisse les distinguer.

844. La LUMIERE ZODIACALE est une clarté, ou une blancheur souvent assez semblable à celle de la voie lactée, mais plus foible, que l'on apperçoit dans le ciel en certains temps de l'année après le coucher du soleil, ou avant son lever, en forme de lance, ou de pyramide, de cône, de conoïde, ou de fuseau, dont la base est vers le soleil; son axe, incliné à l'horizon, est tout entier dans le zodiaque, dont cette lumiere suit la direction : elle fut découverte et ainsi nommée par Dominique Cassini, en 1683.

La lumiere zodiacale n'est autre chose que l'atmosphere du soleil; c'est un fluide, ou une matiere rare et ténue, lumineuse par elle-

même, ou seulement éclairée par les rayons du soleil, qui environne le globe de cet astre, mais qui est en plus grande abondance et plus étendue autour de son équateur que par-tout ailleurs.

Les premieres observations de Cassini sur la lumiere zodiacale furent faites au printemps de 1683, et rapportées dans le Journal des Savans du 10 mai. Fatio de Duillier, qui étoit alors à Paris, fut témoin de plusieurs de ces observations ; étant retourné peu de temps après à Geneve, il observa de son côté très soigneusement le même phénomene pendant les années 1684, 1685, et jusques vers le milieu de 1686. Il écrivit alors à Cassini une grande lettre, qui fut imprimée à Amsterdam la même année, et dont celui-ci fait mention avec éloge en plus d'un endroit du traité qu'il nous a laissé sur ce sujet, et qui a pour titre, *Découverte de la lumiere céleste qui paroît dans le zodiaque.* Ce traité fut publié en 1693 dans le volume des voyages de l'Académie des Sciences, en 68 pages *in-folio.* Le P. Noël vit la lumiere zodiacale en 1684, en allant aux Indes, et il la décrit sous le nom de *second crépuscule du soleil* (*Observ. Math. et Phys. in India et China factae, Pragae,* 1710). Dans les *Miscellanea Naturae Curiosorum* (*Decuriae III,* ann. 1) l'on trouve plusieurs observations de cette lumiere, faites en Allemagne par *Kirch* et *Eimmart,* en 1688, etc. depuis ce temps-là ces observations furent négligées, jusqu'au temps où Mairan commença de s'en occuper, à l'occasion d'une fameuse aurore boréale du 19 octobre 1726.

Cassini ne doutoit pas que la lumiere zodiacale n'eût été vue autrefois, quoiqu'elle ne soit pas décrite et citée expressément dans les anciens auteurs. Descartes, dans ses Principes, art. 136 et 137 de la troisieme partie, semble parler de quelque chose de semblable; mais Childrey, à la fin de son histoire naturelle d'Angleterre, écrite vers l'an 1659, s'explique d'une maniere assez nette, au rapport de Cassini (*Découverte, etc.* p. 35 et 67).

845. La lumiere zodiacale a ordinairement la figure d'un fuseau ou d'une lentille qui seroit vue de profil ; la pointe se termine par deux lignes droites, qui forment quelquefois entre elles un angle de 26°, et quelquefois un angle de 10° ; souvent lorsque l'air est un peu chargé, on la voit ou tronquée, ou courbée en forme de faux ; mais sa figure la plus ordinaire est celle d'un fuseau, comme doit paroître un sphéroïde aplati et lenticulaire vu de profil.

J'ai ouï dire à la Caille, que, dans son voyage en Afrique, il avoit trouvé la lumiere zodiacale très visible dans la zone torride, où elle s'éleve presque perpendiculairement dans certains temps; que le phénomene lui avoit paru constant, régulier et très apparent :

cependant de tous les observateurs qui allerent en 1672 dans la zone torride, aucun n'en a parlé; Mairan croit en effet que l'apparition de la lumiere zodiacale a été sujette à des vicissitudes considérables, et je l'ai cherchée plusieurs fois sans pouvoir la distinguer; mais peut-être cela tient-il à l'atmosphere de Paris.

846. La longueur de la lumiere zodiacale, prise depuis le soleil qui en est la base, jusqu'au sommet, paroît quelquefois de 45°, quelquefois de 100°; M. Pingré l'a vue de 120° dans la zone torride; sa largeur, dans sa partie visible vers l'horizon, va entre 8° et 30°, suivant les circonstances (*Mairan*, p. 311). Le temps le plus commode pour bien voir cette lumiere dans nos climats, est vers le premier mars à $7^h\frac{1}{4}$ du soir, le crépuscule finissant, et le point équinoxial étant dans l'horizon : si le ciel est beau, et que la lune ne soit pas sur l'horizon, on doit voir alors la lumiere zodiacale dirigée le long de l'écliptique, environ jusques vers *Aldébaran* (FIG. 22), son axe faisant avec l'horizon un angle de 64°; si on la regardoit le matin dans la même saison, son axe ne faisant plus qu'un angle de 26° avec l'horizon, il seroit beaucoup plus difficile de l'appercevoir. Cela est aisé à comprendre avec un globe, en mettant le point équinoxial dans l'horizon. Cette lumiere est rarement aussi belle qu'on l'a vue à Paris le 16 février 1769, depuis $7^h\frac{1}{2}$ jusqu'à $8^h\frac{3}{4}$ (Gazette du 24 mars 1769). M. Messier la vit le 13 mars 1774 depuis $7^h\frac{1}{4}$ jusqu'à 9^h, elle se terminoit vers les Pléiades (*Mém.* 1774). En 1781, M. de Flauzeres voyoit dès le mois de janvier la lumiere zodiacale; le 21 mars à $7^h\frac{1}{2}$ elle finissoit, 4 à 5° au-delà des Pléiades; elle avoit 61° de longueur, et $10°\frac{1}{2}$ de large, à 8° de hauteur. M. Schon assure qu'il en a fait plus de 500 observations (*Ephém. de Berlin*, 1789). M. Foulquier me disoit, en 1783, qu'à la Guadeloupe on la voyoit toujours, à moins que le temps ne fût mauvais.

Dans le temps du solstice d'hiver on peut voir la lumiere zodiacale le matin et le soir, son axe faisant avec l'horizon un angle de 55° le matin et de 43° le soir (*Mairan*, p. 14).

847. On ne doute point aujourd'hui que la lumiere zodiacale ne soit l'atmosphere du soleil; car elle accompagne toujours cet astre; elle est placée comme l'équateur du soleil. En effet, il est incliné de 7° sur l'écliptique (3277), et la coupe au 18^e^ degré des Gemeaux; il est incliné sur l'équateur terrestre de 25° 56′; il le coupe à 16° 35′ du point équinoxial; de là il suit qu'au printemps la lumiere zodiacale doit être moins oblique sur l'horizon qu'en automne; aussi est-ce dans le printemps que Cassini découvrit et annonça cette lumiere.

Suivant la position de l'équateur solaire, les plus grandes largeurs apparentes de la lumiere zodiacale doivent avoir lieu lorsque la terre est située à 90° des nœuds de l'équateur, ou à 5^s 18° et 11^s 18° de longitude (3278), parcequ'alors le cercle équatorial du soleil doit paroître plus large à l'œil, qui est élevé de $7°\frac{1}{3}$ sur le plan de ce cercle : cela est encore vérifié par les observations de la lumiere zodiacale (*Mairan*, p. 225).

848. Le célebre Euler, dans les recherches qu'il a faites à ce sujet, trouve aussi que l'atmosphere du soleil doit être très aplatie vers les poles, et fort étendue autour de l'équateur du soleil, comme Cassini et Mairan représentent la lumiere zodiacale, et il trouve fort vraisemblable que cette lumiere soit en effet l'atmosphere du soleil, aplatie par son mouvement de rotation (*Mém. de Berlin*, 1746).

La lumiere zodiacale a une augmentation de densité en approchant du soleil, et cela répond assez bien à l'état où doit être l'atmosphere du soleil. Quand cette lumiere commence à paroître le matin, ce n'est d'abord qu'une lueur blanchâtre presque imperceptible, fort semblable à la voie lactée ; une clarté mal terminée, qui se confond avec celle du crépuscule naissant, peu élevée sur l'horizon, et dont l'extrémité affoiblie par gradation forme une espece de pointe ou de sommet ; elle monte ensuite peu-à-peu ; elle devient plus visible, plus grande ; elle arrive à un point de grandeur et de clarté, qu'on peut appeller son *maximum*, après lequel elle diminue par l'éclat d'un plus fort crépuscule. Cette augmentation de lumiere, à mesure qu'elle s'éleve, prouve qu'elle est plus dense dans sa partie la plus proche du soleil ; ce qui est en général une propriété des atmospheres pesantes. Tout ce qui concerne la lumiere zodiacale, l'atmosphere du soleil et l'observation des aurores boréales, est discuté au long dans le *Traité physique et historique de l'Aurore Boréale, par M. de Mairan*, 1731, 1754.

849. LES AURORES BORÉALES, qui font le sujet principal de cet ouvrage de Mairan, sont un phénomene lumineux, ainsi nommé parcequ'il a coutume de paroître du côté du nord ou de la partie boréale du ciel, et que sa lumiere, lorsqu'elle est proche de l'horizon, ressemble à celle du point du jour ou à l'aurore.

Il en parut une singuliere le 19 octobre 1726, sur laquelle Mairan donna un Mémoire à l'Académie ; elle fut suivie de plusieurs autres, qui le porterent à rechercher la cause de ces phénomenes, et il crut l'avoir trouvée dans la lumiere zodiacale, ou l'atmosphere du soleil, qui venant à rencontrer les parties supérieures de notre air, y tombe

par sa pesanteur. Mais les aurores boréales ont un rapport manifeste avec l'électricité, comme M. Franklin l'a fait voir le premier. M. Canton le soupçonnoit aussi en 1753 (*Philos. Trans.* t. 48, part. 1, p. 357). Le P. Beccaria, dans le même temps, s'occupoit à prouver que les aurores boréales étoient un phénomene électrique. M. Wilcke a donné en 1778 un ouvrage suédois sur le même sujet; M. Franklin a lu à l'Académie en 1779, sur cette matiere, un Mémoire très satisfaisant (*Journal de Physique,* juin 1779). Cependant M. van Swinden, célebre physicien hollandois, a donné en 1784 un ouvrage considérable sur l'électricité et l'aimant, où il admet le sentiment de Mairan, et rejette l'analogie de l'électricité avec le magnétisme; mais M. de Buffon l'a établie, ce me semble, d'une maniere suffisante, dans son traité de l'aimant, en 1788. Voyez aussi l'ouvrage de M. Æpinus, *Tentamen theoriae Electricitatis et Magnetismi, Petropoli,* 1760, in-4°, dont M. Haüy a donné une traduction éclaircie et augmentée en 1787.

Les aurores boréales font varier sensiblement la direction de l'aiguille aimantée; elles électrisent des pointes isolées, placées dans de grands tubes de verre; on assure même avoir entendu un pétillement dans les aurores boréales, semblable à celui des étincelles électriques. Elles déclinent du nord à l'ouest, ainsi que l'aiguille aimantée. Il paroît que la matiere électrique se porte vers le nord, et qu'elle sort par les poles de la terre, vers les parties sur-tout où il y a le *plus de minéraux*; aussi les aurores boréales sont presque *continuelles* dans les régions septentrionales (Maupertuis, *Figure de la terre*).

Nous n'avons présenté dans ce III^e^ livre que la connoissance la plus simple des constellations et des étoiles fixes; le détail de leurs mouvemens, soit réels, soit apparens, se trouvera dans les livres IV^e^, XVI^e^ et XVII^e^, à-peu-près dans l'ordre des temps où l'on s'en est occupé, ou de la difficulté qu'on trouve dans ces recherches.

LIVRE QUATRIEME.

DES FONDEMENS DE L'ASTRONOMIE,

OU

Des recherches principales qui influent sur la suite de ce Traité.

850. Les premiers fondemens de l'astronomie sont ceux dont l'application doit être la plus générale, et influer le plus sur tout le reste de cet ouvrage. J'ai renfermé sous ce titre, 1°. la recherche des mouvemens du soleil, auxquels nous sommes obligés de rapporter tous les autres mouvemens; 2°. les positions des étoiles fixes, qui servent à connoître exactement celles de tous les autres astres; 3°. la mesure du temps, ses inégalités, et son *équation*, qui est un préliminaire de tout calcul astronomique; 4°. la maniere de trouver l'heure du passage au méridien, du lever et du coucher d'un astre; enfin, j'y ai joint, à mesure que l'occasion s'en est présentée, les problêmes de la sphere qui sont les plus usités dans l'astronomie, ou dont on parlera le plus souvent dans la suite de ce traité, et qu'il est nécessaire d'avoir bien compris avant de pénétrer plus avant dans l'étude de l'astronomie.

851. En commençant à traiter des fondemens de l'astronomie, nous sommes obligés de supposer qu'on connoisse un peu les regles de la trigonométrie sphérique, ou du moins qu'on sache les employer, c'est-à-dire faire une regle de trois par le moyen des sinus et des logarithmes, ce qui se peut exécuter même sans connoître les démonstrations de la trigonométrie sphérique. On les trouvera cependant à la fin de cet ouvrage (livre XXIII); et après une premiere lecture des principes de l'astronomie, on pourra s'exercer sur la trigonométrie sphérique pour relire l'astronomie avec plus de fruit, sur-tout dans le cas où l'on se proposeroit d'approfondir cette science, et d'en faire des applications.

852. Il importe seulement ici de bien remarquer trois choses; 1°.

1°. les angles sphériques dans le ciel sont formés par la rencontre de deux grands cercles, et sont mesurés par un autre arc de grand cercle, qui auroit son pole dans le sommet de l'angle que l'on mesure; ainsi l'angle ♈ (FIG. 18), formé par l'équateur ♈Q, et par l'écliptique ♈C, est de la même quantité que l'arc CQ décrit à 90° du sommet ♈; l'arc est la mesure de l'angle. 2°. Les arcs perpendiculaires à un grand cercle vont tous se rencontrer au pole de ce cercle. 3°. Dans tout triangle sphérique, dont on connoît trois choses prises à volonté parmi les trois côtés ou les trois angles, on peut toujours trouver les trois autres par les regles de la trigonométrie. Ces notions suffisent pour entendre ce que nous avons à dire dans ce IV^e livre, et nous n'avons pas voulu embarrasser les commencemens de ce traité par un détail de formules et de calculs qui pourroient éloigner une certaine classe de lecteurs.

DU MOUVEMENT ET DES INÉGALITÉS DU SOLEIL.

853. L'OBSERVATEUR qui veut lui seul former un cours d'observations, et suivre les progrès des anciens astronomes dans leurs recherches, doit commencer par déterminer la hauteur du pole, ou la latitude du lieu où il est (33); il reconnoîtra la direction de l'écliptique ou du cercle que décrit le soleil en un an; enfin il reconnoîtra les points où l'écliptique coupe l'équateur (66), l'angle qu'elle fait avec ce cercle, ou la quantité dont elle s'éloigne de l'équateur dans les points solstitiaux (70); il sera pour lors en état de déterminer le progrès du soleil dans l'écliptique, et les points où il se trouve chaque jour: c'est la premiere espece d'observation dont il ait besoin.

Soit EQ (FIG. 23) l'équateur, HO l'horizon, ES l'écliptique, inclinée en E de 23° ½ sur l'équateur, S le soleil à midi au moment qu'il passe par le méridien SAB; si j'observe de combien de degrés est sa hauteur au-dessus de l'horizon (23), c'est-à-dire que je mesure l'arc SB, et que j'en retranche la hauteur AB de l'équateur, qui est toujours la même (à Paris de 41° 10′), je connoîtrai SA, qui est la distance du soleil à l'équateur, ou la *déclinaison du soleil* (92); or, dans le triangle sphérique SEA, formé par des arcs de l'équateur, de l'écliptique et du méridien, on connoît l'angle E de 23° ½, et le côté opposé SA, qui est la déclinaison du soleil, avec l'angle A qui est droit, parceque les méridiens sont nécessairement perpendiculaires à l'équateur (21); on trouvera par la trigonométrie sphérique l'hypoténuse ES, qui est la longitude du soleil, c'est-à-dire sa distance au point équinoxial E, mesurée le long de l'écliptique. Les

sinus des angles sont comme les sinus des côtés opposés, suivant la regle qui sera démontrée (3873); ainsi l'on dira : *Le sinus de l'angle* E, *ou de l'obliquité de l'écliptique, est au sinus de la déclinaison observée* AS, *comme le rayon est au sinus de l'hypoténuse* ES, *ou de la longitude du soleil.*

854. Exemple. Le 22 mars 1752, à l'observatoire royal de Berlin, avec un quart-de-cercle mural de 5 pieds de rayon, j'observai la hauteur du soleil, et je conclus de mon observation, après toutes les réductions qui seront expliquées dans la suite (2581), que la hauteur vraie du centre du soleil étoit de 38° 22′ 27″ (2582); j'avois déterminé précédemment la hauteur de l'équateur de 37° 28′ 30″; celle-ci étant ôtée de celle du soleil, il reste 0° 53′ 57″ pour la déclinaison vraie du soleil; supposant pour l'obliquité de l'écliptique 23° 28′ 11″ (a), j'ai fait cette proportion pour résoudre le triangle sphérique ESA : le sinus de 23° 28′ 11″ ou de l'angle E, est au sinus de 53′ 57″, qui est le côté AS, comme le sinus total, qui est toujours l'unité, est au sinus de l'hypoténuse ES, ou de la longitude du soleil, qui s est trouvée par cette regle de 2° 15′ 29″. Nous appellerons à l'avenir longitude observée, celle qui est ainsi déduite de l'observation.

Je donnerai un exemple (4109) de ces sortes de proportions, que l'on rend très faciles par le moyen des logarithmes; car si de la somme des logarithmes du sinus de AS et du sinus total on ôte le logarithme du sinus de l'angle E, l'on trouve celui du sinus de ES.

855. Le côté ES, trouvé par cette proportion, n'est que la distance à l'équinoxe le plus prochain E; si l'observation avoit été faite au mois de septembre, dans le temps que le soleil se rapproche de l'équateur, et que sa déclinaison va en diminuant, le résultat de notre proportion seroit seulement la distance à l'équinoxe d'automne mesurée le long de l'écliptique. Soit ♈ D K C B ♎ F Q ♈ (fig. 26) l'équateur développé en ligne droite, ♈ S H G ♎ ♑ ♈ l'écliptique, dont la premiere moitié ♈ H ♎ étant au-dessus ou au nord de l'équateur, a une déclinaison boréale, tandis que les six derniers signes ♎ ♑ ♈ ont une déclinaison australe; si le soleil étoit en G avec une déclinaison BG, la regle précédente auroit fait trouver l'hypoténuse G♎, et son supplément à six signes, c'est-à-dire ♈ S H G, seroit la longitude du soleil.

Si la déclinaison du soleil étoit australe, telle que AF, sa hauteur

(a) La quantité et les variations de l'obliquité de l'écliptique seront expliquées dans les livres XVI et XVII.

seroit moindre que la hauteur de l'équateur, du moins dans nos régions septentrionales; il faudroit retrancher la hauteur observée de la hauteur de l'équateur pour avoir la déclinaison; l'hypoténuse trouvée par l'analogie précédente seroit ♎A distance à l'équinoxe d'automne, et il faudroit y ajouter 180° ou le demi-cercle entier ♈H♎ pour avoir complètement la longitude du soleil, comptée depuis l'équinoxe du printemps ou depuis le Belier, c'est-à-dire l'arc ♈H♎A.

Enfin, si la déclinaison étant encore australe étoit comme PQ, entre le solstice d'hiver ♑ et l'équinoxe du printemps ♈, on ne trouveroit par notre regle que l'hypoténuse PR♈, et il faudroit prendre son complément à 12 signes ou à 360° pour avoir la longitude entiere ♈SHGAP, comptée d'occident en orient, depuis le point équinoxial d'où l'on étoit parti pour compter les longitudes.

856. Telle est la méthode dont plusieurs anciens astronomes se sont servis pour trouver chaque jour la longitude du soleil, par le moyen de sa hauteur et de sa déclinaison (Copernic, liv. II, c. 14), et il n'en falloit pas davantage pour reconnoître ses inégalités. En effet, connoissant la durée de l'année solaire (80), c'est-à-dire le temps qu'il emploie à décrire 360°, il est aisé de trouver combien de degrés de longitude il doit avoir tous les jours de l'année, et de voir si cela est d'accord avec les degrés de la vraie longitude observée chaque jour. On dut trouver bientôt que le soleil étoit quelquefois plus avancé d'environ deux degrés qu'il n'auroit dû l'être, en suivant *cette longitude égale ou uniforme, distribuée proportionnellement sur tous les jours de l'année*; et que, six mois après, la longitude vraie étoit au contraire moins avancée, ou plus petite de 2° que la longitude moyenne.

857. Lorsqu'on partage 360° ou 1296000″ en 365 parties ¼, on trouve que le soleil doit faire environ 59′ par jour; ainsi en additionnant successivement cette quantité deux fois, trois fois et jusqu'à 365 fois, il est aisé de trouver pour tous les jours combien de degrés et de minutes doit avoir la longitude du soleil, en supposant qu'elle croisse régulièrement et d'une maniere uniforme, c'est-à-dire tous les jours d'une même quantité. La longitude ainsi trouvée pour chaque jour, par l'addition successive du mouvement diurne ou de 59′ 8″, s'appelle LONGITUDE MOYENNE.

858. Lorsque les astronomes eurent observé pendant une année de suite, en suivant la méthode précédente (853), le lieu vrai du soleil dans l'écliptique tous les jours à midi, ils virent que cette longitude vraie observée n'étoit pas toujours égale à la longitude moyenne

calculée d'avance pour chaque jour : en effet, la longitude vraie du soleil n'est égale à la longitude moyenne que vers le commencement de janvier et de juillet ; elle est plus grande au mois d'avril d'environ 2°, ou plus exactement de 1° 55′ 28″ (1265), c'est-à-dire que le premier avril le soleil est réellement au point où il devroit être le 3, ou deux jours après, s'il avoit avancé uniformément dans l'écliptique depuis le premier janvier, et si sa longitude vraie étoit toujours égale à sa longitude moyenne ; au contraire vers le commencement d'octobre, la longitude vraie est moins avancée de la même quantité que n'est la longitude moyenne : cette inégalité du soleil, ou cette différence s'appelle ÉQUATION DE L'ORBITE, ou *équation du centre*, chez les anciens *prosthapherese* (a). Nous verrons bientôt comment Ptolémée parvint à la calculer pour tous les jours, et à connoître la loi et la nature de cette équation. On appelle en général ÉQUATION dans l'astronomie, la différence qu'il y a entre une quantité actuelle et la valeur qu'auroit cette même quantité, si elle croissoit toujours uniformément et sans aucune inégalité. Nous en parlerons plus au long dans le VI[e] livre, 1234 et suiv.

859. Hipparque, 130 ans avant J. C., connoissoit déja l'inégalité du soleil, mais il n'y avoit pas long-temps qu'on en étoit instruit. Séneque nous apprend, dans le VII[e] livre de ses Questions Naturelles, qu'au temps de Démocrite (420 ans avant J. C.) on n'avoit pas encore bien mesuré la durée de la révolution des cinq planetes. Eudoxe et Platon voyagerent en Egypte (280) ; et en rapporterent dans la Grece quelques notions d'astronomie : mais elles étoient encore assez imparfaites, puisque, 500 ans après, Ptolémée disoit qu'on n'avoit point eu avant lui une connoissance exacte des révolutions planétaires, et qu'il avoit réformé, avec de longs travaux, cette partie de l'astronomie.

860. Si les révolutions des planetes étoient peu connues, les inégalités des mouvemens planétaires l'étoient encore moins ; elles n'avoient point été remarquées par les Egyptiens ni par les Grecs avant Hipparque ; les Pythagoriciens, qui les premiers s'occuperent de ces questions, supposerent dans tous ces mouvemens une parfaite égalité, comme une suite de l'ordre éternel et immuable de ces corps célestes (*Geminus, Elem. Astronom. p.* 2). Cependant la méthode

(a) Πρόσθεσις, addition ; ἀφαίρεσις, soustraction : d'où retranchant l'une des deux terminaisons εσις, on a composé le mot προσθαφαίρεσις, qui désigne une quantité, additive ou soustractive, selon les cas. Ce nom convient en général à presque toutes les équations ; mais il s'applique plus particulièrement à celle de l'orbite, parcequ'elle est la plus importante de toutes.

que nous avons détaillée (853), dut servir à reconnoître ces inégalités aussitôt qu'on eut observé avec soin la durée de leurs révolutions, et qu'on eut essayé d'y comparer des observations intermédiaires : mais avant le temps d'Hipparque on n'avoit que très peu observé les planetes, et l'on ne connoissoit qu'à-peu-près la durée de leurs révolutions, si ce n'est pour le soleil et la lune qui étoient les seuls astres qu'on eût examinés avec soin; aussi ce furent les premiers astres dont l'inégalité ou l'équation fut reconnue.

Les disciples de Pythagore furent les premiers qui pour les expliquer imaginerent des cercles excentriques, suivant Nicomaque, au rapport de Simplicius (*Comm. II, de Cœlo,* cité par Riccioli, *Alm. n. II,* 277). Nous en parlerons après avoir dit un mot de la maniere dont Ptolémée s'assura de l'inégalité du soleil par une autre espece d'observation.

861. Ptolémée, ou ses prédécesseurs à Alexandrie, avoient observé par préférence le temps où le soleil étoit à sa plus grande hauteur et à son plus grand abaissement, c'est-à-dire dans les solstices (68), et le temps où il étoit à égale distance de ces deux points là, c'est-à-dire dans les équinoxes (66) : les observations des équinoxes se faisoient avec des armilles ou de grands cercles de métal, qui étoient dans le plan de l'équateur. Lorsque l'ombre de la partie supérieure d'un de ces équateurs artificiels tomboit exactement sur la partie inférieure du cercle, on étoit assuré que le soleil étoit dans le plan de ce cercle, c'est-à-dire dans l'équateur: alors on voyoit le soleil s'élever sur l'horizon, sans que l'ombre du cercle cessât d'être renfermée dans son plan, et l'on jugeoit le soleil dans l'équateur (*Ptol. Almag. III,* 2).

862. A l'égard des solstices, on les observoit par le moyen d'un gnomon, ou d'un style vertical quelconque (72); l'ombre la plus grande et l'ombre la plus petite marquoient les temps des solstices. L'ombre qui répondoit à une hauteur moyenne entre la plus grande et la plus petite, c'est-à-dire à la hauteur de l'équateur, marquoit aussi le temps des équinoxes. Ayant ainsi observé long-temps les équinoxes et les solstices, on vit qu'ils n'étoient point disposés entre eux à des intervalles de temps égaux, quoiqu'ils fussent à 90° les uns des autres, parcequ'on voyoit bien que l'écliptique et l'équateur étoient de grands cercles; or, les grands cercles se coupent en deux parties égales, et les points de leur plus grand écartement sont à 90° des point d'intersection. Il fallut donc chercher des hypotheses pour expliquer cette inégalité, ou cette différence des temps pour des arcs égaux.

863. La premiere idée que l'on dut avoir de la cause de cette inégalité, fut qu'elle étoit seulement apparente. Le soleil, disoient les premiers philosophes, doit décrire un cercle, puisque c'est la plus parfaite de toutes les figures, et il doit le décrire uniformément, puisque le mouvement uniforme est le plus parfait de tous : mais si la terre où nous sommes placés n'est pas le centre de ce cercle, dès-lors les parties du cercle les plus éloignées de nous paroissent plus petites que les portions les plus voisines, et le mouvement du soleil nous paroît plus lent dans les parties les plus éloignées. Soit C (FIG. 24) le centre du cercle ABOP que décrit le soleil chaque année, et T le point où l'on suppose que la terre est placée ; le soleil étant en A sera plus éloigné de nous que lorsqu'il sera en P, et les espaces qu'il parcourt chaque jour quand il est plus éloigné paroîtront plus petits.

864. Le point A où le soleil est le plus éloigné de la terre s'appelle APOGÉE [(a)], et le point opposé P, où il est le plus près de nous, se nomme PÉRIGÉE [(b)] ; la quantité CT, ou la distance entre le centre de l'orbite et le point où est supposée la terre, s'appelle l'EXCENTRICITÉ DU SOLEIL ; la distance du soleil à son apogée s'appelle l'ANOMALIE [(c)], c'est par exemple l'arc AB lorsque le soleil est en B. Quand nous aurons démontré dans le livre suivant que c'est véritablement la terre qui décrit une orbite semblable autour du soleil, nous appellerons APHÉLIE [(d)], le point A où la terre sera le plus éloignée du soleil ou du point T, et PÉRIHÉLIE le point P qui en sera le plus près.

On donne aussi en général le nom d'APSIDES [(e)] aux deux points extrêmes d'une orbite, soit qu'on la considere relativement à la terre ou relativement au soleil (1234).

865. Hipparque trouva que depuis l'équinoxe du printemps jusqu'au solstice d'été, il se passoit 94 jours ½, et depuis le solstice jusqu'à l'autre équinoxe 92 ½, c'est-à-dire deux jours de moins [(f)], quoiqu'il y eût toujours 90° de l'un à l'autre pour le mouvement apparent (Almag. III, 4) ; le mouvement du soleil en deux jours est de 1° 58' ;

(a) Ἀπὸ, *longè, procul.*

(b) Περὶ, *propter.* Γῆ, *terra.*

(c) Ἀνώμαλος, *inæqualis : anomalie* signifie proprement en astronomie l'*indication* ou l'*argument* de l'inégalité.

(d) Ἀπὸ, *longè ; περὶ, propè ;* Ἥλιος, *sol.*

(e) *Apside*, en latin *apsis*, vient de Ἄψις, *curvatura in rotam*, qui signifie aussi une tortue, parceque les apsides sont les points où l'orbite se replie pour ainsi dire en changeant de direction. Riccioli, Sethward écrivent abside, mais apside est plus conforme à l'étymologie. Le mot latin *aux*, *augis*, signifioit à-peu-près la même chose.

(f) Actuellement le soleil emploie 92 jours 22 heures 11 minutes, et 93 jours 13 heures 38 minutes à parcourir les mêmes intervalles.

ainsi le mouvement du soleil dans son cercle, qu'on regardoit comme le véritable mouvement, étoit plus grand d'environ 1° 58′ du printemps à l'été que de l'été à l'automne, quoique le mouvement apparent et observé fût également de 90°.

866. Ayant supposé en C le centre du cercle que le soleil décrit uniformément, il s'agit de trouver le point T, où doit être située la terre pour que le mouvement du soleil paroisse avoir toute l'inégalité dont nous venons de parler, à raison seulement de sa distance plus ou moins grande : soit E un point pris à volonté pour représenter le lieu du soleil lorsqu'il est dans le point de l'équinoxe du printemps, EB un arc égal au mouvement du soleil pendant 94 jours ½ jusqu'au solstice d'été, BO un arc égal au mouvement du soleil pendant 92 jours ½, en sorte que B soit le solstice d'été, et O le point de l'équinoxe d'automne; ayant tiré d'abord une corde EO, et ensuite une autre corde BD perpendiculaire à la premiere, le point d'intersection T est nécessairement le point où il faut placer l'œil; car il n'y a aucun autre point d'où l'on puisse voir les points E, B, O, à angles droits, en sorte qu'ils paroissent distans entre eux précisément de 90°, comme ils le sont effectivement pour nous. Ayant trouvé le lieu T de la terre par le moyen de ces deux perpendiculaires, il s'agit de trouver par le calcul la distance CT, et la position de la ligne ACTP. L'arc EBO, qui est supposé le mouvement réel du soleil entre les deux équinoxes, ou dans l'espace de 187 jours, est connu par la durée de la révolution du soleil, supposée de 365 jours ¼; il est de 184° 20′, dont la moitié EH est de 92° 10′; si l'on retranche EH de EB, moyen mouvement du soleil entre l'équinoxe et le solstice, 93° 9′, il reste BH de 59′ : si de EH on ôte le quart-de-cercle GH, on aura EG de 2° 10′. Connoissant EG et BH, on connoîtra leurs sinus, qui sont égaux à CL et LT, et qui sont de 378 et de 172, en supposant le rayon de 10000; on résoudra le triangle CLT, on trouvera CT de 415 des mêmes parties : c'est là l'*excentricité* du soleil. On trouvera aussi l'angle CTL de 24° ½ : ainsi l'apogée A précédoit de 24 ½ le solstice d'été B au temps de Ptolémée. Nous trouvons actuellement qu'il est au contraire plus avancé de 8° que le solstice. Il sera question ailleurs de ce mouvement de l'apogée (1312).

L'excentricité CT, qui étoit, suivant Ptolémée, de 415 parties, est suivant nous de 336 seulement, comme on le verra (1278). C'est environ un trentieme de la distance du soleil dont il est plus près de nous au mois de janvier qu'au mois de juillet.

867. Ptolémée suppose donc que le soleil tourne annuellement d'une maniere uniforme, dans un cercle dont C est le centre, tandis

que notre terre est placée en T. Cette différence CT entre le point d'où nous observons, et celui autour duquel se fait le mouvement réel, est la cause, selon lui, de l'inégalité apparente du soleil. En effet, l'arc GAH étant plus éloigné de nous que l'arc FPI, doit paroître plus petit, même en le supposant égal et parcouru dans le même temps, parceque les objets paroissent d'autant plus petits qu'ils sont plus éloignés de nous.

Dans cette hypothese d'un cercle excentrique parcouru uniformément, il est aisé de connoître le lieu où doit être le soleil, vu de la terre, pour un temps donné, par exemple, 30 jours après le passage du soleil par l'apogée A; car au bout de 30 jours le soleil doit avoir fait dans son cercle un arc AB de 29° 34′, à raison de 59′ 8″ par jour, qui est son mouvement moyen; ainsi l'angle ACB est de 29° 34′, et son supplément BCT de 150° 26′. Dans le triangle BCT l'on connoît le côté CB supposé de 10000, l'excentricité CT de 336, et l'angle compris; on cherchera par la trigonométrie l'angle CTB, qui sera de 28° 38′; c'est le chemin que le soleil, vu de la terre T, paroît avoir fait depuis qu'il est parti de son apogée A, au lieu de 29° 34′ qu'il a faits réellement; la différence qui est de 56′ est l'ÉQUATION ou l'inégalité du soleil; c'est la quantité dont il est moins avancé pour nous qu'il ne devroit l'être s'il avoit fait tous les jours 59′ 8″ constamment et uniformément, vu de la terre, ou si la terre avoit été placée au centre C de son cercle, d'où elle l'auroit vu avancer toujours de la même quantité.

L'angle ATB est le mouvement vrai depuis l'apogée, ou l'*anomalie vraie;* l'angle ACB ou l'arc AB est le mouvement moyen, ou l'*anomalie moyenne;* l'angle CBT, qui est leur différence, est l'*équation de l'orbite,* ou l'équation du centre.

868. Ce que nous venons d'expliquer par un cercle excentrique, peut s'expliquer tout de même par un *épicycle,* mis sur un cercle *homocentrique,* c'est-à-dire dont le centre réponde au centre même de la terre (Copernic, l. III, c. 15). Soit T (FIG. 25) la terre, ou le centre du cercle que le soleil est supposé décrire; GHK l'épicycle, dont le centre B parcourt uniformément la circonférence NB d'occident en orient, tandis que le soleil lui-même parcourt l'épicycle en sens contraire de G en H, ou d'orient en occident. On suppose que le point G qu'on appelle l'apogée de l'épicycle, parcequ'il est le plus éloigné de la terre, se soit trouvé sur le rayon TCNA, quand le centre de l'épicycle étoit en N; on prend l'arc GH égal en nombre de degrés à l'arc NB, et le point H est le lieu où doit être le soleil, tandis que le point B est le centre de l'épicycle. Si nous prenons ensuite

ensuite TC parallele et égale à BH, et que du point C, comme centre, nous décrivions un autre cercle AHPA, dont le rayon CA soit égal à TB ou TN; ce cercle AHP sera précisément la même chose que l'excentrique décrit par le soleil dans l'hypothese précédente (865), tel que le supposoit Ptolémée. Si nous considérons le point H (FIG. 24) de la premiere hypothese, comme étant le vrai lieu du soleil lorsqu'il avoit décrit réellement AH, nous trouverons que l'angle ACH est le même dans les deux cas et dans les deux figures, c'est le mouvement réel du soleil, tandis que le mouvement apparent, vu du point T, est plus petit, ou d'un moindre nombre de degrés que AH, parcequ'il est vu de plus loin, la distance TA du soleil dans l'apogée étant plus grande que la distance CA; l'arc AH décrit sur l'excentrique dans la premiere hypothese, est le même que l'arc NB décrit par le centre de l'épicycle dans la seconde hypothese; l'un et l'autre est proportionnel au temps, c'est-à-dire augmente de 59′ 8″ par jour : l'inégalité dans la premiere hypothese consiste en ce que l'arc AH est vu du point T, au lieu d'être vu de son centre C; et dans l'hypothese des épicycles, c'est toujours la quantité AH vue du point T, qui est le véritable mouvement du soleil, puisqu'il étoit en A au commencement du mouvement, et qu'il se trouve parvenu en H. La seule différence est que cet arc AH n'est pas décrit directement, mais qu'il est le résultat de deux mouvemens qui produisent le même effet. Quand le centre de l'épicycle est arrivé au point E, le soleil étant à la partie inférieure de l'épicycle se trouve en P; et comme il avance toujours du même sens, il paroît avoir une vîtesse plus grande, puisque les deux mouvemens qui vers A se détruisoient en partie, se réunissent dans le dernier cas. Ainsi l'on explique également dans ces deux hypotheses l'inégalité apparente du soleil, vu de la terre, en supposant le mouvement égal et circulaire. M. Godin a donné la théorie des épicycles dans les Mémoires de l'Acad. pour 1733. Mais comme nous ne faisons plus d'usage des cercles pour calculer les inégalités des planetes, il est inutile de nous étendre davantage sur cette matiere; ce sera dans le VIe livre que nous traiterons de la véritable figure des orbites, et de la méthode exacte qu'il faut suivre pour déterminer les mouvemens des planetes [a].

(a) Cette inégalité du soleil, que tous les anciens expliquoient par le moyen d'une orbite excentrique ou d'un épicycle, fut également observée dans les planetes, qui toutes ont en effet des orbites excentriques.

Méthode importante pour observer l'ascension droite du soleil et celle d'une étoile.

869. La hauteur méridienne du soleil qui a servi à déterminer sa longitude (853), peut servir également à trouver son ascension droite : lorsqu'on connoît la déclinaison AS (fig. 23), dans le triangle SEA, où l'on connoît trois choses, on peut trouver également le côté AE, qui est la distance du soleil à l'équinoxe comptée sur l'équateur. Pour cela on fera cette proportion : *La tangente de l'obliquité de l'écliptique, ou de l'angle* E, *est à la tangente de la déclinaison* AS, *comme le rayon est au sinus de l'arc* EA, *ou de l'ascension droite du soleil* (3882).

Cet arc est la distance du soleil au plus proche équinoxe E ; il faut appliquer ici ce que nous avons dit pour les longitudes (855).

870. Le seul inconvénient qu'on peut objecter à cette maniere de déterminer le lieu du soleil, est qu'elle dépend trop de la hauteur de l'équateur : si l'on se trompe de 10″, l'erreur tombe en entier sur la déclinaison, il en résulte 23″ d'erreur sur l'ascension droite ; car vers l'équinoxe le mouvement diurne en ascension droite est de 54′ 31″, et le mouvement en déclinaison n'est que de 23′ 42″, c'est à-peu-près le rapport de 23 à 10. Mais il est aisé de rectifier cette erreur en répétant la même opération vers l'équinoxe d'automne ; car la même cause qui aura fait trouver une ascension droite trop grande vers l'équinoxe de mars, en fera trouver une trop petite vers l'équinoxe de septembre : on prendra un milieu entre les deux résultats, ayant égard au mouvement dans l'intervalle ; l'on aura une ascension droite corrigée, qui ne sera point affectée par la cause indiquée ci-dessus. Si dans le premier cas la déclinaison DS (fig. 26) a été supposée trop grande de 10″, on a dû trouver droite l'ascension ♈ D trop grande de 23″ ; dans l'autre équinoxe on aura, par la même raison, la déclinaison BG trop grande de 10″, et l'arc B♎ trop grand aussi de 23″, c'est-à-dire que l'ascension droite ♈ B sera trop petite d'autant ; ainsi cette erreur compensera la précédente [a], quand on comparera le calcul tiré des tables, avec l'observation ; et la position du point solstitial H par rapport au soleil, se trouvera exactement par ces deux ascensions droites, dont les erreurs sont en sens contraires, et se détruisent quand on prend le milieu.

(a) Il en seroit de même de l'erreur qu'on auroit commise sur l'obliquité de l'écliptique, sur la réfraction, la parallaxe, le diametre du soleil, et l'erreur du quart-de-cercle.

Cette considération a fait trouver à Flamsteed la méthode suivante, qui ne dépend point de la quantité absolue de la déclinaison. Cette méthode a l'avantage de donner tout à la fois l'ascension droite du soleil, et celle d'une étoile à laquelle on compare le soleil; et c'est là ce que nous avons annoncé (art. 91) comme le fondement du catalogue des étoiles, et par conséquent de toute l'astronomie.

871. La méthode adoptée actuellement par les astronomes [a] pour observer l'ascension droite du soleil, consiste à le comparer deux fois l'année avec la même étoile, lorsqu'il se trouve dans le même parallele que l'étoile, ou du moins à même distance de ce parallele avant et après le solstice : elle ne suppose que deux hauteurs égales, ou affectées de la même erreur : nous allons expliquer cette méthode, qui a servi pour construire les catalogues d'étoiles que nous avons cités (712).

872. Soit ♈ D B ♎ (FIG. 26) l'équateur, ♈ S H ♎ l'écliptique, E une étoile, et S le soleil lorsqu'il passe dans le même parallele que l'étoile E, c'est-à-dire quand sa déclinaison S D est égale à la déclinaison E C de l'étoile. Je suppose que ce jour là on ait observé la différence d'ascension droite D C entre le soleil et l'étoile (91); le soleil ayant ensuite passé par le solstice H, arrivera quelques mois après au point G de l'écliptique, où il a encore la même déclinaison G B que l'étoile; sa distance B ♎ à l'équinoxe d'automne sera pour lors égale à la distance ♈ D, où il se trouvoit dans la premiere observation par rapport à l'équinoxe du printemps; je suppose qu'on observe encore la différence *B C* d'ascension droite entre le soleil et la même étoile, on ajoutera ensemble ces deux différences observées D C et C *B*, l'on aura D B mouvement total en ascension droite, qu'a eu le soleil dans l'intervalle des deux observations; la moitié D K de ce mouvement sera la distance au colure des solstices, parceque le soleil étoit chaque fois à une égale distance, soit des équinoxes, soit des solstices; enfin, le complément de D K sera ♈ D, ascension droite du soleil dans la premiere observation. Ce qu'il falloit trouver.

873. Mais l'étoile E, que nous supposions parfaitement immobile, a un petit mouvement en ascension droite (915), entre les deux temps d'observation, du même sens que le soleil, et de maniere à faire paroître trop petite la seconde différence d'ascension droite B C; il faut ajouter ce petit mouvement à la différence d'ascension

(a) Flamsteed, *Historia Cœlestis*, 1725, *in-fol. tom. III; Prolegomena*, *p.* 136.

Histoire Céleste, par M. le Monnier, 1741, in-4°, p. lxxxv.

Leçons d'astronomie, de la Caille, 1761, in-8°; 1780, p. 180.

droite observée, afin d'obtenir cette différence, telle qu'elle auroit été vue si l'étoile se fût trouvée précisément à même distance de l'équinoxe dans les deux observations. En effet, si l'étoile a avancé du même côté que le soleil de E en *e*, on trouvera la différence de leurs passages plus petite que si l'étoile eût resté constamment au même point du ciel : il faut donc augmenter cette différence pour avoir celle qu'on auroit trouvée si l'étoile eût été immobile. S'il arrive au contraire que par le mouvement de l'étoile la différence d'ascension droite soit augmentée dans la seconde observation, le soleil étant à l'occident de l'étoile, il faudra retrancher ce mouvement pour réduire tout à l'état d'immobilité que cette méthode suppose dans les équinoxes et dans l'étoile.

874. Les observations du soleil se font toujours lorsqu'il passe par le méridien ; et il n'arrive jamais que dans la seconde observation le soleil à midi soit exactement à une distance GB de l'équateur égale à la premiere SD : s'il s'en faut, par exemple, de 10″, et que la déclinaison soit plus grande au temps de la seconde observation, on cherchera par le calcul de combien il faut que l'ascension droite ♈B ait augmenté pour faire diminuer de 10″ la déclinaison BG; si l'on trouve 23″, il faudra les ajouter à la différence d'ascension droite observée, pour avoir la différence CB qui auroit dû s'observer au moment précis où le soleil est arrivé dans le même parallele SG où il s'étoit trouvé au temps de la premiere observation ; par ce moyen l'on aura remédié à cette seconde difficulté, parcequ'on aura mis les choses au même état que si l'on eût observé la différence d'ascension droite au moment même où le soleil avoit la même déclinaison que dans la premiere observation.

875. Au lieu de choisir une étoile E qui soit ainsi deux fois l'année dans le même parallele SG que le soleil, on peut prendre toute autre étoile L, dont le parallele seroit éloigné du soleil de 20 ou de 30°, etc. le procédé seroit le même ; il suffiroit d'observer le soleil en S et en G toujours à même hauteur, à même déclinaison ou à égales distances du parallele qui passe en L par l'étoile, et d'avoir à chaque fois la différence d'ascension droite entre le soleil et l'étoile, au moment où le soleil se trouvoit dans un même parallele, et à même distance des équinoxes.

876. Exemple[a]. La Caille rapporte que, le 12 avril 1749, il observa

(a) Les détails et les calculs de cet exemple, de même que la plupart de ceux de ce quatrieme livre, peuvent être omis dans une premiere lecture, où il n'est besoin que de prendre l'esprit de nos méthodes.

la hauteur méridienne du centre du soleil à Paris de 49° 58′ 33″; il trouva le même jour, par un grand nombre de hauteurs correspondantes du soleil et de la Lyre (919), que leur différence d'ascension droite à midi, ou l'arc de l'équateur compté depuis l'étoile en allant jusqu'au soleil d'occident en orient, étoit de 103° 50′ 54″, ou en commençant par le soleil pour aller à l'étoile, toujours d'occident en orient, 256° 9′ 6″ (c'est ce qui s'en manquoit pour aller à 360°); ainsi le soleil étant en S, et l'étoile en M, l'arc DN de l'équateur étoit de 256° 9′ 6″. Le 30 août suivant, le soleil étant revenu à-peu-près au même parallele vers le point G, sa hauteur méridienne fut observée de 50° 3′ 8″, plus grande seulement de 4′ 35″ que le 12 avril précédent; et la différence d'ascension droite entre la Lyre et le soleil fut observée de 241° 43′ 26″ à midi, en commençant par la Lyre et allant d'occident en orient, c'est-à-dire que l'arc BN étoit de 118° 16′ 34″. Le mouvement du soleil en ascension droite d'un jour à l'autre, qu'il étoit aisé d'observer, en le comparant deux jours de suite à l'étoile, étoit alors de 55′ 10″ 4 [a], et son mouvement en déclinaison trouvé par les hauteurs méridiennes de 21′ 45″ 4; on fera donc la proportion suivante : 21′ 45″ 4 sont à 55′ 10″ 4, comme 4′ 35″, différence des déclinaisons observées, sont à 11′ 37″; ce qui montre que si la déclinaison du soleil le 12 avril eût été plus grande de 4′ 35″, c'est-à-dire égale à celle du 30 août, son ascension droite le 12 avril eût été aussi plus grande de 11′ 37″, parceque la déclinaison croissant faisoit augmenter la différence d'ascension droite [b]; si donc la hauteur méridienne du 12 avril eût été de 50° 3′ 8″, l'arc DN, au lieu d'être 256° 9′ 6″, auroit été au même temps de 255° 57′ 29″, ou la différence d'ascension droite 104° 2′ 31″. Si de cet arc DN on ôte l'arc BN égal par l'observation à 118° 16′ 34″, on aura l'arc DB, ou le mouvement du soleil en ascension droite dans l'intervalle de son retour au même parallele, 137° 40′ 55″; mais ce mouvement est par rapport à l'étoile seulement; il avoit été plus grand de 18″ par rapport à l'équinoxe même, parceque l'étoile avoit avancé de 18″ par rapport à l'équinoxe [c], dans l'intervalle du 12 avril au

(a) Le nombre 4 qui est à la suite des secondes, signifie quatre dixiemes de seconde; je ne me sers jamais des tierces, les décimales de secondes étant plus commodes pour l'usage des tables de sinus; on verra dans le XXIV^e livre le calcul des fractions décimales (4106).

(b) Le mouvement en ascension droite peut aussi se conclure du mouvement en déclinaison par les formules différentielles (4038).

(c) Ces 18″ sont l'effet de la précession, de l'aberration et de la nutation, que nous expliquerons (livres XVI^e et XVII^e), mais qu'on pourroit négliger ici. Il faudroit aussi avoir égard au

30 août, en sorte que le soleil étoit moins éloigné de l'étoile dans la seconde observation, qu'il n'eût été si l'étoile avoit conservé la même position par rapport à l'équinoxe. Ajoutant donc 18″ au mouvement d'ascension droite, il se trouvera de 137° 41′ 13″, c'est l'arc DB. Le colure des solstices HK passe par le milieu de cet arc DB, puisque le soleil étoit à égale déclinaison, soit en B, soit en D: ainsi l'arc BK ou l'arc KD est de 68° 50′ 36″ 5, c'est la portion de l'équateur comprise entre le colure des solstices, et le point où répondoit le soleil le 12 avril au moment qu'il passoit dans le parallele où il fut ensuite le 30 août à midi. Le complément de l'arc KD est l'arc ♈ D, 21° 9′ 23″ 5, et c'est l'ascension droite vraie du soleil pour le même temps; mais la Lyre M suivoit le soleil, c'est-à-dire qu'elle étoit à l'orient du soleil [a] de 255° 57′ 29″, qui forment l'arc DN; ajoutant donc ensemble ces deux arcs ♈ D et DN, l'on aura ♈ N; quantité dont la Lyre suivoit l'équinoxe, c'est-à-dire son ascension droite apparente le 12 avril 1747, 277° 6′ 52″ 5.

877. C'est par cette méthode que l'ascension droite de la Lyre et celle de Sirius, qui devoient servir de fondement à toutes les autres déterminations, ont été fixées chacune par un grand nombre de comparaisons faites pendant plusieurs années et en différentes saisons, au Cap de Bonne-Espérance et à Paris, et réduites au premier janvier 1750, la premiere de 277° 7′ 4″ 2, et la seconde de 98° 32′ 2″ (*Astronomiae fundamenta, p.* 221 *et* 223). Ce fut à ces deux étoiles primitives que la Caille compara toutes les autres, en prenant des hauteurs correspondantes de chacune par la méthode que nous expliquerons bientôt; il trouvoit ainsi 15 à 20 fois dans un même jour le passage au méridien de ces étoiles, et déterminoit par-là leurs

changement de l'obliquité de l'écliptique dans l'intervalle, s'il étoit sensible. Au reste, la supposition que l'on fait de ce mouvement et de celui du soleil en un jour, ne met aucune incertitude dans le calcul, ces mouvemens étant connus aujourd'hui avec la plus grande précision.

(a) Nous disons qu'un astre suit l'autre lorsqu'il a plus d'ascension droite; nous disons qu'il précede l'autre, qu'il va *in antecedentia* ou *in præcedentia*, lorsqu'il est à l'occident, c'est-à-dire contre l'ordre des signes, ou moins avancé en longitude. Cela semble contraire à l'usage ordinaire du mot précéder, qui veut dire devancer ou être plus avancé, et même à l'expression de Cassini, qui par précéder entend plus avancé en longitude (p. 147). Mais ce mot doit se rapporter à celui de signes précédens, qui est opposé à celui de signes suivans ou *consequentia*. Il se rapporte aussi à la maniere dont les astres passent au méridien tous les jours, ceux qui ont le moins d'ascension droite passant toujours les premiers. Cependant un astre peut être plus avancé en longitude qu'un autre astre, et moins en ascension droite (909).

ascensions droites avec autant de précision que si elles eussent toutes été comparées au soleil deux fois l'année, suivant la méthode précédente (872). Ces observations composent le livre que nous venons de citer, imprimé à Paris en 1757, mais dont il n'existe qu'un très petit nombre d'exemplaires, principalement entre les mains des astronomes à qui l'auteur en avoit fait présent.

En examinant par la même méthode les observations que la Hire faisoit à Paris dans le dernier siecle, il a trouvé pour le commencement de 1684 l'ascension droite de Sirius de 97° 48′ 29″ 7, et sa déclinaison de 16° 19′ 20″.

M. le Monnier, occupé dès l'année 1737 du même objet, avoit déja employé cette méthode : il donna dans le discours préliminaire de l'Histoire céleste, imprimée en 1741, p. lxxxv et suiv., l'ascension droite de *Procyon*, étoile à laquelle il se proposoit de comparer toutes les autres (711). M. le Monnier a en effet comparé chaque étoile à celles qu'il avoit d'abord déterminées, en observant les différences de passages, d'abord à une lunette méridienne, ensuite à un mural.

878. M. Maskelyne a employé cette méthode d'une maniere qui lui donnoit le moyen de faire usage d'un grand nombre d'observations dans le moindre espace de temps, et il s'en est servi pour déterminer les positions de 34 étoiles principales, avec plus d'exactitude qu'on ne l'avoit jamais fait. Il a choisi l'Aigle pour terme de comparaison, et ayant pris sa position dans le catalogue de Bradley, il a déterminé les ascensions droites des 34 étoiles un grand nombre de fois en divers temps de l'année, et celles du soleil aux environs des équinoxes : toutes étoient affectées de l'erreur qu'il pouvoit y avoir pour l'Aigle.

Mais en observant les distances du soleil au zénit 184 fois aux environs des équinoxes, il en conclut par le moyen de l'obliquité de l'écliptique les ascensions droites du soleil (869), et les comparant avec celles que l'étoile lui avoit données, il trouva que pour les accorder il falloit ajouter quatre secondes à celles-ci, et par conséquent à toutes les positions qu'il en avoit conclues ; c'est ainsi qu'il a formé ce catalogue précieux par le grand nombre d'observations et par leur extrême exactitude. Voyez la préface de ses observations.

879. La méthode expliquée ci-devant (872), aussi bien que plusieurs autres dont nous ferons souvent usage dans ce traité, et principalement celle des hauteurs correspondantes, qui sera détaillée ci-après (919), est fondée sur ce principe, que quand un astre décrit la partie supérieure d'un cercle ♈ S H G ♎, et que ses élévations S D

et GB sont les mêmes, il faut nécessairement que ses distances SH et GH au sommet H du demi-cercle, soient aussi égales, puisque les deux quarts ♈H et H♎ se ressemblent dans toutes leurs parties.

880. Cette méthode peut servir à trouver le moment du passage du soleil par le colure des solstices, ou par le point de l'équinoxe, si l'on observe encore la différence d'ascension droite entre le soleil et la même étoile, vers le temps du solstice, ou vers le temps de l'équinoxe. Par exemple, pour avoir le moment du solstice qui dut arriver au mois de juin 1749, on remarquera que puisque la différence d'ascension droite du soleil et de la Lyre, en commençant par l'étoile, étoit de 104° 2′ 31″ le 12 avril, et de 241° 43′ 26″ le 30 août, en les comptant toutes les deux du même sens, à égales distances du solstice (876), le milieu qui est 172° 52′ 58″ ½, doit être la différence d'ascension droite entre le soleil et la Lyre au moment même du solstice; il s'agit de trouver à quelle heure le soleil a dû avoir cette même différence d'ascension droite. Le 19 juin 1749, à midi, la Caille observa cette différence de 170° 53′ 10″ ½, seulement trop petite de 1° 59′ 48″; mais suivant les observations faites pendant plusieurs jours, elle augmentoit en 24 heures de 1° 2′ 23″; il lui falloit donc encore 46ʰ et 5′ ⅓ pour parcourir 1° 59′ 48″, et pour parvenir à une différence d'ascension droite de 172° 52′ 58″; ainsi l'on trouve par une regle de trois, que le solstice arriva le 20 juin à 22ʰ 5′ 20″ (la Caille, art. 490).

881. Pour trouver le temps de l'équinoxe arrivé au mois de mars 1749, on remarquera que dans le calcul de l'art. 876 l'ascension droite de la Lyre étoit de 277° 6′ 52″ 5; ainsi la Lyre étoit à 82° 53′ 7″ 5 de l'équinoxe le 12 avril; donc au moment où le soleil est arrivé à l'équinoxe, il a dû y avoir entre eux une différence d'ascension droite de 82° 53′ 7″ 5. Le 21 mars à midi, la différence fut observée de 83° 49′ 18″ 8, plus grande de 56′ 11″ 3; mais le soleil faisoit chaque jour 54′ 32″ en ascension droite; d'où il est aisé de conclure, par une regle de trois, que le soleil avoit été 24ʰ 44′ plutôt à la distance précise de 82° 53′ 7″ 5, c'est-à-dire dans l'équinoxe même; donc l'équinoxe étoit arrivé le 19 mars à 23ʰ 16′ (*Ibid.* art. 491) [a].

(a) Dans les calculs des deux articles précédens, où il n'étoit question que de faire comprendre la méthode, on a négligé les petites corrections qu'on est obligé de faire dans ces sortes de recherches, pour réduire à un même instant les situations de l'étoile et du soleil qui different par l'aberration, la nutation, la précession et les attractions de Jupiter, de Vénus, de Mars et de la Lune, dont nous parlerons dans la suite.

882.

882. La détermination exacte des équinoxes, aussi-bien que tous les autres élémens de la théorie du soleil, furent donnés par D. Cassini pour la premiere fois en 1656 (509). Dès que Picard eut reconnu, en 1669, qu'on pouvoit observer les étoiles en plein jour, il proposa de les employer à de semblables recherches (*Hist. Cél. p.* 17). Le voyage de Caïenne, fait en 1672, confirma pleinement ce que Cassini avoit trouvé par la méridienne de Bologne, et l'on peut dire que, dès le premier établissement de l'académie, tous ces points essentiels de l'astronomie furent pleinement constatés. Ce fut postérieurement à ce temps là que Flamsteed fit en Angleterre un semblable travail (520); et quoique le moyen employé par Cassini, je veux dire le gnomon de S. Pétrone, ne semble pas être susceptible d'une exactitude égale à celle des grands instrumens qui furent faits en France et en Angleterre quelques années après, cependant Cassini trouva dès-lors à-peu-près les mêmes résultats.

883. On voit, par les détails précédens, que l'équinoxe ne peut se déterminer sans le secours de la déclinaison du soleil, ou de sa hauteur méridienne; c'est cette hauteur qui nous indique essentiellement par son augmentation le temps où le soleil, arrivant à la hauteur de l'équateur, forme l'équinoxe. De là il suit que plus la déclinaison du soleil augmente rapidement, plus il y a de précision et d'avantage à observer l'équinoxe : si la *déclinaison* DS (FIG. 26) sert à trouver le temps où le soleil est arrivé dans l'équinoxe ♈, par le moyen du temps où il est arrivé à la distance DS de l'équateur, on connoîtra l'équinoxe avec d'autant plus de précision, que le soleil s'éloignera plus rapidement de l'équateur, et que la déclinaison DS aura eu un plus prompt accroissement. Par exemple, nous avons environ 5″ d'incertitude ou d'erreur à craindre dans une déclinaison observée; le soleil, aux environs de l'équinoxe, emploie 5′ de temps à s'éloigner de l'équateur de 5″; il y aura donc sur le temps de l'équinoxe 5′ d'incertitude: mais si l'on prenoit le temps où arrivé à 15° des solstices, le soleil emploie 20′ à s'éloigner de l'équateur de 5″, il y auroit 20′ d'incertitude sur le temps de l'équinoxe, puisqu'on a toujours les 5″ d'incertitude sur la hauteur, et que les 5″ supposent alors 20′ de temps; ainsi, plus le soleil s'éloigne rapidement de l'équateur, plus il y a de précision et d'avantage à déterminer le temps où il y est arrivé, et la distance où il se trouve du point équinoxial; c'est pourquoi il importe, pour le succès de la méthode que nous venons d'expliquer, que les deux observations correspondantes se fassent aux environs des équinoxes.

DE LA LONGUEUR DE L'ANNÉE.

884. Nous avons donné une idée de la maniere de trouver la durée de l'année solaire (80) : nous le pouvons faire actuellement avec plus d'exactitude, puisque c'est de la détermination des équinoxes (881) que dépend la longueur de l'année, qui n'est autre chose que le temps nécessaire pour que le soleil revienne à l'équinoxe d'où il étoit parti. Cassini le fils a fait la comparaison d'une multitude d'équinoxes anciens et modernes pour parvenir à cette détermination (*Elém. d'Astr. p.* 207 *et suiv.*); j'en ai fait aussi un grand nombre (*Mém. Acad.* 1782) : en voici seulement un exemple. Un des plus anciens équinoxes que Ptolémée nous ait transmis, est celui qui fut observé par Hipparque le 24 mars, 146 ans avant notre ere, suivant les chronologistes, ou 145, suivant le langage des astronomes (1330). Il étoit $6^h\ 10'$ à Paris.

Par les observations que je fis à Berlin en 1752, je trouvai l'équinoxe vrai le 19 mars à $16^h\ 42'$, temps moyen pour Paris, ou le 8 vieux style. Je compare cet équinoxe avec celui qui fut observé par Hipparque. L'intervalle est de 1897 ans moins 15 jours $13^h\ 28'$. Dans ce nombre d'années il y a 475 bissextiles, savoir 12 dans le siecle d'Hipparque, y compris l'année 100; 450 dans les 18 siecles suivans, et 13 dans celui-ci, y compris 1752. Ainsi l'intervalle est de 692864 jours $10^h\ 32'$, qui, divisé par 1897, donne pour chaque année 365 jours $5^h\ 48'\ 46''$.

885. Mais pour tirer de la comparaison de deux équinoxes un résultat plus exact, il faut employer les équinoxes moyens, ou, ce qui revient au même, se servir de l'erreur des tables pour chacun des deux équinoxes vrais, parceque cette erreur ne se trouve qu'après avoir déja fait les corrections dont nous parlerons ci-après.

Les équinoxes moyens sont pour l'année 145 le 26 mars $0^h\ 41'$, et pour 1752 le 10 mars $15^h\ 5'$; l'intervalle est 692864 jours $14^h\ 24'$, ce qui donne pour chaque année 365 jours $5^h\ 48'\ 52''\ 8$, ou $6''\ 5$ de plus que les équinoxes vrais.

886. La durée de l'année déterminée ainsi par la comparaison des neuf équinoxes observés par Hipparque, est, suivant moi, 365 jours $5^h\ 48'\ 48''$ (*Mém.* 1782, p. 249), ou $47''$, en tenant compte de la diminution de l'équation du soleil (1277). Mais au lieu de $47''$ on trouve $48''$ par les observations de Cocheou-king, par celles de Waltherus, et par celles de Flamsteed. On n'en trouve que 46 par les observations de Tycho et de Riccioli; tandis qu'on trouve $52''$ par les observations

d'Albategnius. Ptolémée supposoit 55′ 12″; Copernic 49′ 16″ 23‴ ½; c'est la durée de l'année employée dans le calendrier. On peut voir les sentimens de tous les auteurs dans Riccioli (t. I, p. 139). Cassini trouvoit 48′ 49″ par un grand nombre de comparaisons rapportées dans ses Elémens d'astronomie; mais dans ses tables il suppose 52″; Flamsteed et Newton 57″ ½; Halley 55″; Mayer 51″; la Caille dans ses tables 49″ (*Mém.* 1757). On trouve encore 48″ ½, en comparant le résultat des observations de la Hire calculées par la Caille, et de celles de M. Maskelyne calculées par M. de Lambre [a]. Ainsi je m'en tiens à 48″ dans mes tables, ou, ce qui revient presque au même, je supposerai le mouvement séculaire en nombres ronds, 46′ par siecle.

887. Quand on compare ensemble des équinoxes observés, il faut y faire trois corrections : la premiere dépend du mouvement de l'apogée, qui dans l'espace d'un an avance de 62″ (1312); lorsque le soleil est revenu à l'équinoxe du printemps, ayant environ 8ˢ 21° d'anomalie moyenne, sa longitude est la même, mais son anomalie est moindre, son équation est donc plus petite, et cela de 0″ 27 que l'année précédente, comme on le trouveroit en calculant le lieu du soleil par les tables qui sont à la fin de ce volume, ce qui *diminue* d'autant sa longitude vraie; il faut ajouter cette même quantité à la longitude vraie, pour avoir une longitude qui soit dans les mêmes circonstances que la premiere, qui ne soit pas plus affectée par l'inégalité du soleil, ou dont le retour soit le même que celui de la longitude moyenne, ce qui est nécessaire quand on veut avoir la durée moyenne de l'année; ainsi il faut ôter de l'intervalle de temps écoulé entre ces deux équinoxes, le temps que le soleil auroit employé à parcourir cette petite quantité, ou 6″ 5 de temps. Quand on compare entre eux deux équinoxes d'automne, le soleil ayant actuellement au temps de l'équinoxe 2ˢ 21° d'anomalie moyenne, l'équation est plus petite dans le second équinoxe que dans celui de l'année précédente de 0″ 36, ce qui *augmente* la longitude du soleil, et fait paroître trop petite la durée apparente de l'année, et l'on est obligé d'y ajouter 8″ 7, pour avoir la durée moyenne dégagée de cette inégalité. C'est par cette même considération que Cassini, dans ses *Elémens d'Astronomie*, avertit qu'il a retranché 6″ 38‴ dans les équinoxes du printemps, et qu'il a ajouté 5″ dans les équinoxes d'automne, pour avoir l'année moyenne.

888. Il y a une seconde correction qu'exige la longueur de l'année,

(a) L'un trouve l'époque pour 1684, 9ˢ 10° 58′ 58″.
L'autre pour 1780, ... 9 10 43 57.

et que j'ai démontrée (*Mém. de l'Acad.* 1757). On verra (2767) que la précession des équinoxes 1° 23′ 45″ est de quelques secondes plus grande qu'au siecle d'Hipparque; et par-là l'année rapportée à l'équinoxe, comme nous avons coutume de le faire, paroît plus courte de 2″ 6 que l'année moyenne, qu'on déduit de la comparaison des observations d'Hipparque avec les nôtres; il faut donc, pour que les anciennes observations soient d'accord avec les modernes, que les observations d'Hipparque paroissent donner une durée de l'année plus longue que les observations postérieures; il faut qu'en supposant le mouvement du soleil assez grand pour représenter les observations de Tycho, les tables aient une erreur en moins d'environ 4 à 5′ au temps d'Hipparque : c'est ce qui se trouve en supposant la longueur actuelle de l'année solaire 365 jours 5^h 48′ 49″ ½. Cette quantité, qui jusqu'à présent pouvoit paroître un peu trop petite, se trouve être la seule qui puisse satisfaire aux observations d'Hipparque et de Tycho, de Flamsteed, de la Caille et de M. Dagelet, et cela sans admettre aucune accélération réelle et physique dans la longueur de l'année, quoiqu'on l'eût soupçonnée d'après les observations de Ptolémée.

889. La troisieme correction qu'exige la longueur de l'année déduite de la comparaison de deux équinoxes, provient des inégalités que la terre éprouve par les petites attractions de la Lune, de Jupiter et de Vénus, dont nous parlerons dans le XXII^e livre, et qu'on trouvera ci-après dans les tables du soleil; elles peuvent, en accélérant le mouvement de la terre, faire arriver le soleil à l'équinoxe plutôt dans une année que dans l'autre; cette correction est la plus petite des trois quand on prend un intervalle d'un grand nombre d'années, parcequ'elle ne se multiplie pas comme les deux précédentes: mais il faut y avoir égard si l'on choisit un intervalle qui ne soit que d'un siecle pour connoître la durée exacte de l'année.

890. Quand on a la longueur de l'année tropique, il est aisé de connoître le mouvement du soleil pour un temps quelconque; par exemple, pour avoir le mouvement séculaire, c'est-à-dire celui qui répond à cent années juliennes, on dira, 365 jours 5^h 48′ 48″ sont à 360°, comme 365 jours ¼ sont au mouvement pour une année julienne: on ôtera 360°; le reste multiplié par 100 donnera le mouvement pour cent ans au-delà de cent révolutions completes 46′ 0″.

Si l'on augmentoit d'une seconde la durée de l'année, on diminueroit de 4″ 1 le mouvement séculaire du soleil; car 100″ de temps répondent à 4″ de mouvement. Mais c'est au contraire le mouvement séculaire que nous cherchons communément par observation, et nous en déduisons ensuite la durée de la révolution (1161).

891. La longueur de l'année *sydérale*, ou du retour du soleil à la même étoile, est plus longue que celle de l'année *tropique* ou du retour du soleil à l'équinoxe, que nous venons de déterminer : celui-ci à la vérité est ce qu'il importe de connoître dans la société, parceque c'est ce qui détermine le retour des saisons ; mais les astronomes ont aussi besoin de connoître la durée de l'année par rapport aux étoiles fixes, et celle-ci est plus longue. En effet, les points équinoxiaux rétrogradent chaque année de $50'' \frac{1}{4}$ (916), et les longitudes des étoiles augmentent de la même quantité ; ainsi le soleil doit rencontrer une étoile plus tard que l'équinoxe, en supposant que l'année précédente il eût rencontré l'étoile et l'équinoxe en même temps : le mouvement du soleil est tel qu'il lui faut $20' \, 23''$ de temps pour parcourir ces $50'' \frac{1}{4}$, d'où il suit que la longueur de l'année sydérale sera de 365 jours $6^h \, 9' \, 11''$.

892. En général la différence entre la durée de la révolution sydérale d'une planete, et celle de la révolution périodique, est le temps qu'il faut à la planete par son mouvement *sydéral*, pour parcourir un arc égal à la précession des équinoxes pendant la durée de la révolution *périodique*.

893. On peut aussi trouver directement par une seule opération la durée de l'année sydérale ; il faut avoir d'abord le mouvement séculaire du soleil par rapport aux étoiles ; en prenant 100 circonférences, plus $46' \, 0''$ moins la précession séculaire, ou le mouvement séculaire des étoiles, égal à $5025''$, et l'on a le mouvement du soleil par rapport aux étoiles $129597735''$. Ce mouvement est à la durée d'un siecle 36525 jours, ou $3155760000''$, comme $360°$ ou $1296000''$ sont à la durée de la révolution sydérale $31558151'' \frac{56}{100}$, ou 365 jours $6^h \, 9' \, 11'' \, 56$. Ainsi la révolution d'une planete se trouve en divisant 4089864960000000 par le mouvement total de la planete en un siecle. On trouveroit également la révolution sydérale par cette autre proportion : $360°$ sont à la révolution tropique, comme $360°$ plus $50'' \frac{1}{4}$ sont à la révolution sydérale.

894. Nous distinguerons encore une autre sorte d'année (1311), dont les astronomes font quelquefois usage ; c'est le retour du soleil à son apogée, qui est plus long de $25' \, 10''$ que le retour de l'équinoxe, parceque l'apogée du soleil avance chaque année de $62''$; ainsi l'année anomalistique est selon moi de 365 jours $6^h \, 13' \, 58''$; c'est $15' \, 30''$ suivant la Caille (*Mém. Acad.* 1757).

Calcul de la longitude d'un astre et de sa latitude.

895. Les observations nous ayant donné l'ascension droite et la déclinaison des étoiles, il est nécessaire d'employer le calcul pour trouver leur longitude. Il est aussi nécessaire d'employer le calcul pour avoir la longitude du soleil quand l'on n'a observé que son ascension droite EA (FIG. 23). Dans ce cas on connoît l'obliquité de l'écliptique, ou l'angle E; l'on peut trouver sa longitude ES, la déclinaison AS, et l'angle S que l'écliptique fait avec le méridien ou cercle de déclinaison, par les analogies suivantes, qui seront démontrées dans le XXIII^e livre [a].

I. *Le rayon est au cosinus de l'obliquité de l'écliptique, comme la cotangente de l'ascension droite est à la cotangente de la* LONGITUDE *du soleil* (3891).

II. *Le rayon est à la tangente de l'obliquité de l'écliptique, comme le sinus de l'ascension droite est à la tangente de la* DÉCLINAISON (3892).

III. *Le rayon est au sinus de l'obliquité de l'écliptique, comme le cosinus de l'ascension droite est au cosinus de l'angle de l'écliptique avec le méridien* (3893).

Son complément est l'angle du cercle de latitude avec le cercle de déclinaison, que l'on appelle aussi l'ANGLE DE POSITION, et dont on fait usage dans les éclipses. On en trouve une table pour toutes les minutes de l'écliptique, dans le VIII^e volume de mes Ephémérides. J'appelle cet angle de position *oriental*, lorsque le cercle de latitude est à l'orient du cercle de déclinaison vers le nord, ce qui arrive quand le soleil est dans les signes *descendans*, c'est-à-dire dans les signes qu'on appelle 3, 4, 5, 6, 7, 8, Cancer, Lion, Vierge, Balance, Scorpion, Sagittaire, c'est-à-dire dans le second

(a) On peut trouver ces trois choses par les tables qui sont dans mes Ephémérides, tomes VII et VIII, et que j'expliquerai (911). Pour cet effet, il faut chercher dans ces tables, non avec la longitude, mais avec l'ascension droite augmentée de 90°; ce que l'on trouvera dans la table des ascensions droites en ôtant 90° sera la longitude cherchée; ce qu'on trouvera dans la table des déclinaisons sera le complément de l'angle de l'écliptique avec le méridien; ce qu'on trouvera dans la table des angles de l'écliptique sera le complément de la déclinaison.

et troisieme quart de l'écliptique ; ou qu'il se rapproche du midi par son changement de déclinaison. Nous ferons usage de cette considération dans le calcul des éclipses.

896. Pour former les catalogues dont nous avons parlé (705), c'est-à-dire pour connoître la longitude d'une étoile ou d'un astre quelconque, il faut observer d'abord l'ascension droite et la déclinaison (97). Pour connoître l'ascension droite d'un astre, il suffit de le comparer avec le soleil, dont l'ascension droite peut être connue tous les jours par la méthode de l'art. 871, ou bien avec une des étoiles qu'on a déterminées en même temps (877). Ainsi le problême se réduit à trouver l'ascension droite du soleil; c'est le terme fixe donné par la nature, d'où il faut absolument partir, et auquel on doit tout rapporter. En effet, les longitudes se comptent d'un point qui n'est connu que par le mouvement du soleil (puisque c'est l'intersection de la route du soleil avec l'équateur); ce point n'est pas marqué dans le ciel, c'est le soleil qui nous en indique la place; ce n'est donc que par le moyen du soleil qu'on peut déterminer la distance d'un astre à ce point équinoxial, en déterminant séparément la distance de l'astre au soleil et celle du soleil à l'équinoxe.

897. Quand on connoît exactement l'ascension droite du soleil ou d'une étoile, on observe la différence entre son passage au méridien et celui des autres étoiles, et l'on en conclut l'ascension droite de chacune (91). Pour avoir l'heure du passage au méridien d'une étoile, ou la différence entre son passage et celui d'une autre étoile, on se sert de la méthode des hauteurs correspondantes qui sera expliquée ci-après (920).

Pour avoir la déclinaison d'une étoile, il suffit d'observer sa hauteur méridienne, et de prendre la différence entre cette hauteur et celle de l'équateur, ainsi que nous l'avons fait pour le soleil (92, 854).

898. Connoissant l'ascension droite et la déclinaison d'un astre, on trouvera sa longitude et sa latitude par les quatre proportions suivantes. Mais à cause de l'usage des sinus, il faut avoir soin de prendre, au lieu de l'ascension droite donnée, la distance au plus prochain équinoxe, c'est-à-dire que si l'ascension droite surpasse 90°, on prendra son supplément à 180°. Si elle surpasse 180°, on les retranchera, et l'on se servira du reste. Si elle surpasse 270°, on prendra ce qui reste pour aller à 360°, à-peu-près comme nous l'avons pratiqué pour le soleil (855).

899. Soit EA (FIG. 30) l'ascension droite d'un astre quelconque, ou sa distance au plus prochain équinoxe, comptée sur l'équateur; AS la déclinaison du même astre, ou sa distance à l'équateur; EC

l'écliptique, SB la latitude cherchée de l'astre S, mesurée par un arc perpendiculaire à l'écliptique, et EB sa longitude, ou plutôt sa distance à l'équinoxe le plus voisin comptée sur l'écliptique ; on imaginera un grand cercle ES, allant du point équinoxial à l'étoile, il formera un triangle sphérique SAE rectangle en A, avec l'ascension droite et la déclinaison de l'astre ; et un autre triangle sphérique SBE rectangle en B, avec la longitude et la latitude du même astre. On résoudra d'abord le triangle SAE, rectangle en A, dans lequel on connoît les deux côtés, et l'on trouvera l'angle SEA et l'hypoténuse SE. Par le moyen de l'angle SEA et de l'angle BEA, qui est l'obliquité de l'écliptique (70), 23° 28′, on formera l'angle SEB qui sera leur différence, si le point S et le point B sont du même côté de l'équateur, et leur somme si l'un est au nord et l'autre au midi de l'équateur (901), comme dans la *figure* 31. Lorsqu'on aura formé l'angle SEB, on s'en servira avec l'hypoténuse SE trouvée dans le premier triangle, pour connoître la longitude EB et la latitude BS.

I. *Le rayon est au sinus de l'ascension droite* AE, *comme la cotangente de la déclinaison* SA *est à la cotangente de l'angle* SEA (3890).

C'est l'angle de l'hypoténuse avec l'équateur; la somme ou la différence de cet angle et de l'obliquité de l'écliptique donnera l'angle SEB, *ou l'angle de l'hypoténuse.*

II. *Le rayon est au cosinus de l'ascension droite* AE, *comme le cosinus de la déclinaison* SA *est au cosinus de l'hypoténuse* SE (3889).

III. *Le rayon est au cosinus de l'angle de l'hypoténuse, ou de* SEB, *comme la tangente de l'hypoténuse* SE *est à la tangente de la* LONGITUDE EB (3899).

IV. *Le rayon est au sinus de l'hypoténuse* SE, *comme le sinus de l'angle de l'hypoténuse, ou de* SEB, *est au sinus de la* LATITUDE SB (3898).

900. REMARQUES. 1°. Après la premiere analogie, pour avoir l'angle SEB, il faut prendre la somme de l'angle SEA et de l'obliquité de l'écliptique, si l'astre est dans les six premiers signes ou signes septentrionaux avec une déclinaison australe, ou dans les six derniers signes avec une déclinaison boréale : mais il faut prendre leur différence dans tous les autres cas ; savoir si l'astre est dans les signes septentrionaux ayant une déclinaison septentrionale, ou dans les

six

six derniers signes qui sont les signes méridionaux, ayant une déclinaison méridionale ; on ôte indifféremment le plus petit du plus grand; mais il faut remarquer avec soin lequel des deux est le plus petit, à cause de l'article 901.

La troisieme analogie ne donne, au lieu de la longitude proprement dite, que la distance au plus proche équinoxe comptée sur l'écliptique; ainsi l'on en conclura la longitude comptée de l'équinoxe du printemps, en prenant le supplément de la quantité trouvée par la troisieme analogie, si l'on a pris celui de l'ascension droite (898), en ajoutant 180° si on les a retranchés de l'ascension droite; ou enfin en prenant ce qui s'en manque pour aller à 360° si on l'a fait auparavant à l'égard de l'ascension droite.

901. Après la quatrieme analogie, pour savoir si la latitude trouvée est boréale ou australe, on remarquera qu'elle est de même dénomination que la déclinaison, si ce n'est dans le cas où l'angle SEA de la premiere analogie a été retranché des 23° de l'obliquité de l'écliptique; dans ce cas l'astre est situé entre l'écliptique et l'équateur, et la latitude est australe si la déclinaison est boréale, ou réciproquement.

902. Si l'angle de l'hypoténuse ajouté dans certains cas, comme on vient de le voir, avec l'obliquité de l'écliptique, forme une somme plus grande que 90°, cela indiquera que la perpendiculaire tombe de l'autre côté de l'équinoxe le plus prochain; par exemple, l'astre étant en F la perpendiculaire tombe en H (FIG. 31), alors les regles de l'article 901 n'auront plus lieu. Dans le premier quart d'ascension droite, il faudra prendre ce qui s'en manque dans le résultat de la troisieme analogie pour aller à 360°; dans le second quart, ajouter 180°; dans le troisieme, prendre le supplément à 180°; et dans le quatrieme quart d'ascension droite, la quantité trouvée sera elle-même la longitude que l'on cherche.

On peut se dispenser d'avoir recours à toutes ces remarques, en faisant une figure de l'équateur et de l'écliptique semblable à la *fig.* 32, dans laquelle ♈ E ♎ ♈ représente l'équateur, et ♈ ♋ ♎ ♑ ♈ représente l'écliptique; on placera l'étoile vis-à-vis du point de l'équateur qui lui répond, comme seroit le point E, en supposant que l'ascension droite fût de 150° et au-dessus de l'équateur comme en S, si la déclinaison est boréale; la perpendiculaire SA abaissée sur l'écliptique sera la latitude, et il sera aisé de connoître si le point S est entre l'équateur et l'écliptique, ou s'il tombe au-dehors de la figure, par le moyen de l'angle de l'hypoténuse, qui sera plus petit ou plus grand que l'obliquité de l'écliptique.

903. Pour éviter la longueur des regles que nous venons d'expliquer, on peut se servir des équations suivantes :

I. Sin. asc. dr. cot. décl. = cotang. SEA.

L'angle SEB sera la somme ou la différence de cet angle et de l'obliquité de l'écliptique : la différence, si la déclinaison et les signes de l'ascension droite sont de même nom, septentrionaux ou méridionaux ; autrement ce sera la somme.

II. Cos. asc. dr. cos. déclin. = cos. hypoténuse.

III. Cos. SEB tang. hypoténuse = tang. EB.

Dans le premier quart cet arc est la longitude ; dans le second il faut le retrancher de 6 signes ; dans le troisieme quart on ajoute 6 signes ; dans le quatrieme on retranche l'arc EB de 12 signes.

Mais si l'angle SEB surpasse 90°, dans le premier quart on retranche EB de 12 signes ; dans le second on ajoute 6 signes ; dans le troisieme on le retranche de 6 signes ; et dans le quatrieme l'arc EB sera lui-même la longitude.

IV. Sin. SEB sin. hypot. = sin. latitude.

La latitude est de même dénomination que la déclinaison, à moins que SEA n'ait été retranché de 23° pour former SEB.

904. On peut aussi se servir avec avantage des tables de l'ascension droite, de la déclinaison et de l'angle de l'écliptique, avec le méridien pour chaque minute de l'écliptique (911) ; car alors tang. BD (FIG. 30) = cos. D tang. DS ; et cette quantité s'ajoute à la longitude du point D dans les signes ascendans, si le point S est au nord du point D. Après quoi, sin. BS ou sin. latitude = sin. D. sin. DS.

905. On peut aussi trouver la longitude et la latitude par un seul triangle, en considérant les poles de l'équateur et de l'écliptique. Soit PE (FIG. 41) le colure des solstices, P le pole boréal du monde, E celui de l'écliptique, S l'astre dont il s'agit ; la distance PE des deux poles, égale à l'obliquité de l'écliptique, de 23° 28′, mesurée sur le colure des solstices ; E ♈ un cercle de latitude, qui va du pole de l'écliptique au point équinoxial ; P ♈ le colure des équinoxes qui va du pole P au point équinoxial, et qui fait un angle droit avec le colure des solstices EP ; l'angle PES est le complément de la longitude de l'étoile, du moins dans le premier quart de l'écliptique, ou quand la longitude est moindre que trois signes ; car cet angle *PES* est le complément de l'angle SE♈ que fait le cercle de latitude ES qui passe par l'étoile S, avec le cercle de latitude E♈, qui du point

E va passer par l'équinoxe ♈, et duquel se comptent les longitudes. Dans le second et le troisieme quart, c'est la longitude diminuée de 3 signes ; dans le quatrieme, cet angle PES est ce qui manque à la longitude, pour aller à 3 signes ou à 15 signes. Le côté ES est le complément de la latitude de l'astre, si cette latitude est boréale, ou la somme de 90° et de cette latitude, si elle est australe : l'angle EPS, dans le premier quart d'ascension droite, est cette ascension droite ♈PS augmentée de 90° ou de ♈PE. Dans le second et le troisieme quart, c'est ce qui lui manque pour aller à 270° ; dans le quatrieme quart, c'est l'excès sur 270°. Cet angle E P S est obtus dans les deux premiers quarts d'ascension droite ; il est aigu dans les deux autres. Tout cela peut se voir sur la figure, ou mieux encore sur un globe céleste.

Enfin l'arc P S est la somme ou la différence de 90° et de la déclinaison.

On peut donc résoudre le triangle PES dont on connoît deux côtés et l'angle compris, c'est-à-dire PE, PS, et l'angle EPS ; on pourroit se servir de l'expression 3951, ou bien l'on abaissera la perpendiculaire PX, et l'on fera les proportions suivantes.

1°. R : cos. P : : tan. P s : tan. Px (3883) ; où le rayon est au sinus de l'ascens. dr. comme la cotangente de la déclinaison est à la tangente du segment. La somme de ce segment et de l'obliquité de l'écliptique, dans ces deux premiers quarts, leur différence dans les deux autres donne le second segment EX.

2°. Cos. Px : cos. Ex : : cos. Ps : cos. Es (3910) ; ou cos. Px : cos. Ex : : sin. déclinaison : sin. latitude. La latitude sera de même dénomination que la déclinaison, à moins que Ex ne soit d'une espece différente que Px, c'est-à-dire l'un aigu et l'autre obtus.

3°. Sin. Ex : sin. Px : : tan. P : tan. E (3911), ou sin. Px : sin. Ex : : tang. asc. dr. : tang. longitude.

Ou bien tan. ES : R : : tan. EX : cos. E (3883), c'est-à-dire R : tan. latit. : : tan. EX : sin. longit. L'angle PES est obtus si PX est plus grand que PE dans les deux derniers quarts d'ascension droite.

Quand on a ainsi trouvé l'angle E aigu ou obtus, on a la longitude en prenant le complément, dans le premier quart d'ascension droite, en ajoutant 3 signes dans les deux autres, et en l'ôtant de 3 signes dans le dernier quart d'ascension droite.

Cette méthode n'exige que trois analogies, au lieu de quatre ; mais il y en a une des trois où le rayon n'entre pas, ce qui la rend un peu plus longue : d'ailleurs la figure est plus aisée à faire, et les cas plus faciles à distinguer dans la premiere méthode ; mais en pla-

çant l'astre convenablement dans la figure 141, on peut lever tous les doutes.

Il y a encore d'autres regles pour parvenir au même but : on peut employer la formule qu'on verra art. 3918, en y ajoutant l'analogie 3910.

M. Cagnoli préfere la formule 3951, dans laquelle, outre les changemens de signes (3794), il faut observer que la longitude et l'ascension droite sont toujours toutes deux dans les signes ascendans, ou toutes deux dans les signes descendans. Voici la formule.

$$\text{Tang. long.} = \frac{\text{sin. obl. tang. déclin.}}{\text{cos. asc. dr.}} + \text{cos. obliq. tang. asc. droite.}$$

$$\text{Ou cos. obliq. tang. asc. dr.} \left(\frac{\text{tan. obl. tan. déclin.}}{\text{sin. asc. dr.}} + 1\right).$$

906. On a besoin aussi quelquefois de trouver la longitude, par le moyen de l'ascension droite observée, et de la latitude calculée par les tables : on dit alors (3925) :

R : cos. obliq. :: tan. (asc. dr. — 90°) : cot. angle.

En ajoutant les log. du cos. de cet angle, de la tang. lat. et de la tang. obliq. de l'éclip. on a le log. cosinus d'un second angle, qui sera obtus si la latitude est australe. La somme ou la différence de ces deux angles donne la distance au colure des solstices, d'où l'on conclut facilement la distance à l'équinoxe, ou la longitude. La perpendiculaire abaissée du pole de l'écliptique E sur SP, tombe au dedans du triangle PES, dans les six derniers signes de longitude, et l'on prend la somme des deux angles.

907. Pour éviter le travail considérable de réduire ainsi en longitudes et en latitudes toutes les ascensions droites et les déclinaisons observées, Flamsteed, donna, dans son Histoire céleste, une table qui contient pour chaque ascension droite et chaque déclinaison de degrés en degrés, la longitude et la latitude qui lui répond : mais ces tables sont fort longues, elles exigent des triples parties proportionnelles ; elles supposent d'ailleurs une obliquité de l'écliptique plus grande que celle qui s'observe actuellement : ainsi nous en faisons peu d'usage dans l'astronomie [a].

908. Lorsque la longitude et la latitude d'un astre sont données

(a) M. de Lambre s'est fait des tables très détaillées de la longitude et de la déclinaison et des angles de tous les points de l'écliptique pour chaque minute d'ascension droite, semblables à celles qui sont dans mes Ephémérides pour chaque minute de longitude ; par ce moyen on n'a que deux analogies à faire pour trouver la longitude et la latitude. Les tables du nonagésime (1685) serviroient aussi à résoudre ce problême.

par les tables, on peut trouver, par les mêmes analogies, l'ascension droite et la déclinaison, en mettant longitude au lieu d'ascension droite, et latitude au lieu de déclinaison : on observera d'abord, pour avoir la distance au plus prochain équinoxe, de prendre le supplément de la longitude, ou son excès sur 180°, ou son complément à 360°, suivant qu'elle sera dans le second, le troisieme ou le quatrieme quart de l'écliptique (855), et l'on fera les proportions (FIG. 30 et 31) suivantes.

Le rayon est au sinus de la longitude EB, *comme la cotangente de la latitude* SB *est à la cotangente de* SEB (3890).

La somme ou la différence de cet angle et de l'obliquité de l'écliptique donnera l'angle de l'hypoténuse.

Le rayon est au cosinus de la longitude, comme le cosinus de la latitude est au cosinus de l'hypoténuse (3889).

*Le rayon est au cosinus de l'angle de l'hypoténuse, comme la tangente de l'hypoténuse est à la tangente de l'*ASCENSION DROITE (3899).

Le rayon est au sinus de l'angle de l'hypoténuse, comme le sinus de l'hypoténuse est au sinus de la DÉCLINAISON (3898).

909. Après la premiere analogie, si l'astre est dans les six premiers signes avec une latitude boréale, ou dans les six derniers signes avec une latitude australe, il faut prendre la somme de l'angle trouvé et de l'obliquité de l'écliptique; mais si dans les six premiers signes la latitude est australe, ou que dans les six derniers elle soit boréale, il faut prendre la différence pour avoir l'angle de l'hypoténuse.

Si, en ajoutant l'angle SEB avec 23°, on trouvoit plus de 90°, alors il faudroit prendre son supplément, et dans le premier quart de longitude, prendre ce qui manqueroit pour faire 360° à la quantité trouvée par la troisieme analogie; dans le second quart, ajouter 180°, et dans le troisieme, prendre le supplément à 180°; dans le quatrieme il n'y auroit rien à changer, et le nombre trouvé par la troisieme analogie seroit l'ascension droite cherchée.

Après la quatrieme analogie, on saura si la déclinaison est australe ou boréale, en considérant (901) qu'elle est de même dénomination que la latitude donnée, à moins qu'on n'ait retranché de 23° l'angle de la premiere analogie.

On pourroit résoudre également ce problême par les méthodes

903, etc.; mais ce problême se présentant beaucoup plus rarement dans l'astronomie, nous n'entrerons pas dans de plus grands détails.

910. Si c'est la longitude du soleil qui est donnée, le problême devient beaucoup plus simple. On a, dans le triangle SEA (FIG. 23), l'hypoténuse ES avec l'angle E, qui est égal à l'obliquité de l'écliptique; on trouvera l'ascension droite EA, la déclinaison AS, et l'angle ASE de l'écliptique avec le cercle de déclinaison, par les trois analogies suivantes, 3899, 3898, 3897.

Le rayon est au cosinus de l'obliquité de l'écliptique, comme la tangente de la longitude du soleil est à la tangente de l'ascension droite.

Le rayon est au sinus de l'obliquité de l'écliptique, comme le sinus de la longitude du soleil est au sinus de sa déclinaison.

Le rayon est au cosinus de la longitude du soleil, comme la tangente de l'obliquité de l'écliptique est à la cotangente de l'angle de l'écliptique avec le cercle de déclinaison, ou à la tangente de l'angle de position (895, 1047.

911. Les quantités que l'on trouve par ces trois dernieres analogies sont calculées pour chaque minute de la longitude du soleil, dans les Éphémérides, tome VII et VIII, que j'ai données en 1774 et 1783; on y trouve jusqu'aux dixiemes de secondes l'ascension droite, soit en temps, soit en degré, de même que la déclinaison et l'angle de l'écliptique. Mouton en avoit déja donné une en 1670 pour les déclinaisons; ces tables sont très commodes pour ceux qui calculent des éphémérides, et nous nous en servons habituellement. Enfin, on trouve parmi les tables du soleil de la Caille, et dans les premieres éditions de mon Astronomie, une table qui donne la différence entre l'ascension droite du soleil et sa longitude, pour chaque longitude, de dix en dix minutes; elle est intitulée, *Réduction de l'Écliptique à l'Équateur.* Toutes ces tables supposent l'obliquité de l'écliptique constante, mais elles sont accompagnées de leurs petites tables de correction.

Les tables dont je viens de parler ne sont faites que pour le soleil; cependant les astronomes ont besoin de trouver aussi la déclinaison et l'ascension droite d'un astre dont la longitude et la latitude sont données, et qui est hors de l'écliptique, parceque dans le calcul des éphémérides on a besoin de trouver le passage des planetes au méridien, et leur hauteur en degrés et minutes: on se sert alors des tables dont j'ai parlé, et qui se trouvent dans mes Éphémé-

rides, de même que deux tables de correction calculées par M. Guerin : l'une contient la différence en temps de l'ascension droite de chaque degré de l'écliptique, à celle d'un astre qui a depuis 1 jusqu'à 8 degrés de latitude; la différence est de 9′ 36″ de temps pour les astres situés dans le colure des équinoxes, on a 0 et 6 signes d'ascension droite, et qui ont 6° de latitude : l'autre table contient ce qu'il faut ôter de la latitude d'une planete, lorsqu'elle n'est que de quelques degrés, pour avoir la différence entre sa déclinaison et celle du point de l'écliptique auquel il répond; cette quantité est de 30′ pour les astres situés aux environs de l'équinoxe et à 6° de latitude; en voici le fondement:

912. Soit PG (FIG. 33) la latitude d'une planete, et G le point de l'écliptique auquel elle répond, et qui marque sa longitude EG; EF l'ascension droite du point G, et ED l'ascension droite de la planete P; les deux dernieres tables que nous venons d'indiquer contiennent, pour la longitude EG et la latitude PG, 1°. la différence DF entre l'ascension droite du point correspondant de l'écliptique et celle de la planete; 2°. la différence entre PG et PH, qui étant soustraite de la latitude PG donne PH, qui représente à-peu-près la différence entre la déclinaison PD de la planete, et la déclinaison HD ou GF du point correspondant G de l'écliptique. Mais pour trouver ces différences exactement, il faudroit employer la méthode de l'article 908, ou des formules de réduction que M. de Lambre se propose de publier, et qui sont plus commodes pour la construction des tables dont j'ai parlé.

Autres manieres de trouver les longitudes des étoiles.

913. AVANT la découverte des horloges à pendule on ne pouvoit déterminer immédiatement la différence d'ascension droite entre une étoile et le soleil; cependant la longitude se compte depuis le point équinoxial, et ce point ne se fait pas remarquer dans le ciel, ce n'est que la route du soleil qui le détermine et qui le marque; il n'y a que le soleil dont on puisse trouver immédiatement la longitude (853) sans le secours d'aucun autre astre, et il faut comparer au soleil tout astre dont on veut connoître la longitude.

Les anciens, qui n'avoient point d'horloges pour comparer directement une étoile avec le soleil, étoient obligés de comparer le soleil avec la lune quand ils étoient l'un et l'autre sur l'horizon, et de comparer ensuite la lune avec l'étoile quand le soleil étoit couché : Tycho fut le premier qui se servit de Vénus dans les temps

où elle brilloit assez pour être apperçue de jour. Nous allons rapporter pour exemple de l'ancienne méthode le procédé de Ptolémée, par lequel il détermina la longitude de *Régulus* ou du *Cœur du lion*.

Le 23 février de l'an 139, vers les 5 heures du soir ou un peu avant le coucher du soleil, Ptolémée, en dirigeant l'écliptique de son astrolabe vers le soleil, trouva que la lune étoit éloignée du soleil de 92° $\frac{1}{8}$, c'est-à-dire de 3^s 2° 7′ 30″, qui ajoutés à la longitude du soleil, qu'il connoissoit par les observations des équinoxes (861) de 11^s 3° 3′ donnent 2^s 5° 10′ $\frac{1}{2}$ pour la longitude de la lune à 5^h du soir. Une demi-heure après, le soleil étant couché, les étoiles commençant à paroître, et la lune ayant fait 15′ de degrés, Ptolémée trouva que Régulus étoit plus avancé que la lune de 57° 10′: ajoutant cela à la longitude de la lune augmentée de 15′, et diminuée de 5′ à cause de la parallaxe qui étoit devenue plus grande, il trouva 4^s 2° 30′ pour la longitude de l'étoile; ainsi elle étoit éloignée du solstice d'été (*ab aestiva solis conversione*) suivant le langage des traducteurs, de 32° $\frac{1}{2}$. (Almag. VII, 2, pag. 58).

Telle étoit la longitude de *Régulus*, par le moyen de laquelle Ptolémée pouvoit ensuite aisément déterminer celles des autres étoiles en voyant sur un astrolabe qu'il dirigeoit le long de l'écliptique, combien une étoile étoit plus avancée que l'autre dans l'écliptique, c'est-à-dire, quelle étoit leur différence de longitude. L'astrolabe dont on se servoit pour observer, étoit une espece de grande sphere armillaire, dont un cercle représentoit l'écliptique et se dirigeoit au ciel dans la situation de l'écliptique; on ne s'en sert plus depuis que la méthode des ascensions droites nous a procuré plus d'exactitude avec plus de commodité dans les observations.

914. Au lieu de l'astrolabe des anciens, Tycho, Hévélius et Flamsteed ont souvent déterminé les longitudes des planetes et des étoiles, en mesurant avec des quarts de cercle ou des sextans leurs distances à deux autres étoiles fixes dont les longitudes et latitudes étoient connues.

Le 24 août 1593, suivant les observations de Tycho-Brahé, je trouve qu'à Uranibourg la vraie distance de Mars à l'épaule gauche du Verseau ζ étoit de 28° 54′ 59″, et sa distance à la luisante α du Belier, 51° 45′ 1″; je suppose que la longitude de l'épaule du Verseau étoit alors 10^s 17° 43′ 36″, et sa distance au pole boréal de l'écliptique ou le complément de sa latitude 81° 22′ 0″, la longitude de la luisante α du Belier 1^s 1° 58′ 55″, et sa distance au pole boréal de l'écliptique 80° 2′ 31″.

Soit

Soit P (FIG. 34) le pole boréal de l'écliptique, S l'épaule du Verseau, Z la luisante du Belier, M la planete, MS et MZ les deux distances mesurées; l'angle SPZ, formé au pole de l'écliptique, est égal à la différence de longitude des deux étoiles, 74° 15′ 19″. On commence par résoudre le triangle PSZ (3915), en abaissant la perpendiculaire ZK pour trouver la distance SZ des deux étoiles 73° 7′ 50″ avec un des angles, comme PZS, 83° 54′ 50″.

Dans le triangle SZM on connoît les trois côtés: l'on cherchera l'angle SZM (3938), qui se trouvera de 22° 13′ 45″; on y ajoutera l'angle PZS trouvé ci-devant, et l'on aura l'angle PZM 106° 8′ 35″: cet angle étant obtus, son supplément MZX sera de 73° 51′ 25″. Il ne reste plus qu'à résoudre le triangle PZM pour trouver le côté PM (3915), en abaissant MX, et l'on trouvera PM, dont le complément est 6° 12′ 3″, latitude australe, et l'angle MPX 49° 21′ 28″, qui, ôté de la longitude de Z, 1ˢ 1° 58′ 55″, donne celle de Mars 11ˢ 12° 37′ 27″.

Du changement des étoiles en longitude, ou de la précession des équinoxes.

915. La méthode ancienne que nous avons expliquée (913) pour déterminer les longitudes des étoiles, fut employée 128 ans avant J. C. Hipparque de Rhodes, le plus célebre des anciens astronomes (325), reconnut alors que les longitudes des étoiles, par rapport aux équinoxes, étoient plus grandes que suivant les observations de Timocharès, et suivant la sphere d'Eudoxe qui avoit écrit 380 ans avant J. C. (309). Ce changement des étoiles en longitude est encore plus sensible aujourd'hui, quand on compare le catalogue de Ptolémée avec les nôtres, ou les observations qu'il rapporte avec celles que nous faisons.

L'Épi de la Vierge, suivant les observations d'Hipparque, 128 ans avant J. C. (Ptol. VII, 2), précédoit de 6° l'équinoxe d'automne, c'est-à-dire que sa longitude étoit de	5ˢ 24° 0′
Mais on trouve pour 1750 cette longitude.	6 20 21
La différence ou l'augmentation est de	26° 21′
Le Cœur du Lion étoit, suivant Hipparque, à	3ˢ 29° 50′
Et on le trouve pour 1750 à	4 26 21
L'augmentation de longitude est donc de	26° 31′

916. Ces deux observations d'Hipparque, plus anciennes et plus exactes que celles de Ptolémée, paroissent prouver que le progrès des étoiles en longitude a été d'environ $26° 26'$ en 1878 ans, c'est-à-dire, de $1° 24' 27''$ par siecle, ou $50'' \frac{2}{3}$ par an. En prenant ainsi 20 étoiles du catalogue que l'on présume être celui d'Hipparque et en rejetant les six qui s'écartoient du résultat moyen de plus de $15'$, j'ai trouvé pour chaque siecle $1° 23' 52''$ ou $50'' \frac{1}{3}$ par année : on trouve ce progrès plus considérable d'une seconde par an, en employant les observations que Ptolémée dit avoir faites lui-même; mais les astronomes soupçonnent depuis long-temps l'exactitude de ce dernier. J'ai donné une table de corrections que l'on doit faire aux positions qu'il donne, soit pour les étoiles, soit pour le soleil, et cela d'après les observations mêmes qu'il rapporte (*Mém. Acad.* 1757, p. 420). Cassini, dans ses tables astronomiques, suppose $1° 25' 43''$; mais il avoit été induit en erreur par les observations de Ptolémée. Flamsteed et Halley supposoient la précession de $1° 23' 20''$; l'abbé de la Caille, $1° 23' 55''$.

917. En comparant les observations d'Albategnius, qui vivoit l'an 878, avec les nôtres, on trouve $51'' 9'''$ par année. Les observations de Copernic et de Tycho-Brahé donnent $50'' 20'''$. (Cassini, *Élémens d'Astronomie, page* 49).

918. Les longitudes des principales étoiles établies par Tycho-Brahé, dans son livre intitulé, *Astronomiae instauratae Progymnasmata, p.* 208 *et* 232, pour le commencement de 1586, donnent, pour 164 ans, $2° 17' 35''$. En prenant une centaine d'étoiles dans son catalogue, je trouve la précession séculaire $1° 23' 38''$. En comparant 200 longitudes prises dans le catalogue britannique de Flamsteed pour 1690, avec celles du catalogue de la Caille, je trouve $1° 23' 45''$, ou $50'' \frac{1}{4}$ par année (*Mém. Ac.* 1781, *p.* 340); au reste il n'est pas nécessaire de faire un grand nombre de comparaisons des étoiles d'un même catalogue, parceque toutes ces longitudes d'un catalogue étant déduites de celles de quelques étoiles principales, le grand nombre n'ajoute presque rien à la certitude du résultat que donnent les premieres, si ce n'est qu'on apperçoit s'il y a eu des changemens particuliers dans quelques étoiles, ou des erreurs dans le catalogue.

Nous parlerons des effets et de la cause de ce mouvement des étoiles, liv. XVI et XXII.

DE LA MÉTHODE DES HAUTEURS CORRESPONDANTES.

919. Les différences d'ascension droite étant le fondement de la méthode par laquelle nous venons de déterminer les lieux du soleil et des étoiles fixes (877), il est nécessaire d'expliquer ici la méthode la plus naturelle et la plus exacte qu'on ait pour déterminer ces différences d'ascension droite, ou les différences des passages au méridien entre deux astres, c'est-à-dire pour déterminer le moment où chacun des deux astres a passé par le méridien. Cette méthode des hauteurs correspondantes étoit employée dès 1666 à Paris, comme on le voit dans les registres de l'académie à l'occasion de l'éclipse du 22 juillet, observée par Huygens, Roberval, Auzout, etc.

920. On a vu dans le premier livre (147), à l'occasion de la maniere de tracer une méridienne, que les astres sont également élevés une heure avant le passage au méridien et une heure après; ainsi, pour avoir le temps où une étoile a passé au méridien, il suffit d'observer, par le moyen d'une horloge à pendule, le moment où elle s'est trouvée à une certaine hauteur vers l'orient en montant et avant son passage par le méridien, et d'observer ensuite le temps où elle se trouve à une hauteur égale en descendant vers le couchant après le passage au méridien : le milieu entre ces deux instans à l'horloge sera le temps que l'horloge marquoit quand l'astre a été dans le méridien.

921. Supposons de même que le bord du soleil ait été observé le matin avec le quart de cercle (2311), et qu'on ait trouvé sa hauteur de 20° lorsque l'horloge marquoit $8^h\ 50'\ 10''$. Supposons que plusieurs heures après, et le soleil ayant passé au méridien et étant parvenu du côté de l'occident, on retrouve encore sa hauteur de 20° au moment où l'horloge marque $2^h\ 50'\ 30''$: il s'agit de savoir combien il y a de temps écoulé entre $8^h\ 50'\ 10''$ du matin et $2^h\ 50'\ 30''$ du soir; on prendra le milieu de cet intervalle, et ce sera le moment du midi sur l'horloge dont on s'est servi, soit qu'elle fût bien à l'heure ou qu'elle n'y fût pas.

Pour prendre le milieu entre ces deux instans, il faut, suivant une regle de la plus simple arithmétique, ajouter ensemble les deux nombres et prendre la moitié de la somme; mais au lieu de 2^h après midi il faut écrire 14^h, parceque l'horloge doit être supposée avoir marqué de suite les heures dans l'ordre naturel depuis 8 jusqu'à 14, au lieu que dans le fait et par l'usage de l'horlogerie

elle a fini à 12 pour recommencer 1, 2, etc. Cette irrégularité de l'horloge dérangeroit le calcul si l'on n'y avoit pas égard.

Heure où le bord du soleil étoit à 20° le matin	8h 50′ 10″
Heure où le bord étoit à 20° le soir	14 50 30
Somme des deux nombres	23h 40′ 40″
Moitié de la somme	11 50 20

Ainsi quand le soleil étoit dans le méridien à sa plus grande hauteur, et à distances égales des deux hauteurs observées, l'horloge marquoit 11h 50′ 20″, c'est-à-dire qu'elle étoit en retard sur le soleil de 9′ 40″. Les astronomes s'inquietent peu que leurs horloges avancent ou retardent, pourvu qu'ils connoissent exactement la quantité de l'avancement ou du retard, et ils la connoissent toujours par cette méthode. L'opération n'a pas besoin d'être démontrée; on voit assez que de 8h 50′ 10″ à 11h 50′ 20″, il y a 3h 0′ 10″ d'intervalle, et qu'il y a la même distance entre 11h 50′ 20″ et 2h 50′ 30″ du soir.

922. On ne se contente pas de prendre une seule fois le matin la hauteur du bord du soleil, et une fois le soir, pour déterminer l'instant du midi; on en prend huit ou dix le matin et autant le soir sur le même bord du soleil et sur les mêmes degrés correspondans ; on compare chaque hauteur du matin avec celle du soir, qui a été prise au même degré, et l'on a autant de résultats différens qu'il y a de degrés ou de hauteurs comparées. Si l'on avoit rigoureusement bien opéré, on trouveroit par chacune le même résultat; mais il est rare qu'il n'y ait pas de différence d'une demi-seconde: alors on prend le milieu entre tous les résultats, en les additionnant ensemble et divisant la somme par le nombre des résultats. On verra la raison de cette pratique (4129).

Équation des hauteurs correspondantes.

923. L'OPÉRATION précédente suppose que le soleil ait décrit le matin et le soir un seul et même parallele; que son arc montant ait été parfaitement égal à son arc descendant, c'est-à-dire qu'il ait été depuis neuf heures du matin jusqu'à trois heures du soir à la même distance de l'équateur, afin que son angle horaire (196) ait été le même à la même hauteur. Cependant cette supposition n'est pas rigoureusement exacte, car le soleil décrivant tous les jours

obliquement dans l'écliptique un arc d'environ un degré, il s'approche ou s'éloigne nécessairement un peu de l'équateur, et la quantité va quelquefois à une minute de degré par heure.

924. L'arc diurne du parallele que décrit un astre dans la sphere oblique, est d'autant plus grand que l'astre est plus près du pole élevé, c'est-à-dire, par rapport à nous plus septentrional (118) : il en est de même de l'arc SÉMI-DIURNE, c'est-à-dire de l'arc du parallele compris entre le méridien et l'horizon : si le soleil en se couchant est plus près du pole qu'il ne l'étoit en se levant, l'arc sémi-diurne du soir est plus grand que l'arc sémi-diurne du matin, c'est-à-dire qu'il y a eu plus de temps depuis le midi jusqu'à son coucher, qu'il n'y en avoit eu depuis le lever jusqu'à midi; ainsi le midi vrai ne s'est pas trouvé à égales distances entre le lever et le coucher; il ne suffiroit donc pas de prendre un milieu entre le lever et le coucher du soleil pour avoir le moment du midi. En prenant ce milieu, l'on feroit la même chose que si l'on ajoutoit ensemble les deux arcs sémi-diurnes exprimés en temps (197), et que l'on prît la moitié de la somme, comme nous venons de le faire (921); mais s'il y a réellement un des deux nombres plus grand que l'autre de 40″, la demi-somme devra être plus grande de 20″ que le premier nombre, et l'on aura dans le résultat 20″ de trop; il faudroit donc ôter 20″ (dans le cas où le soleil s'est rapproché du pole élevé) de la demi-somme, ou du milieu trouvé entre le lever et le coucher, pour avoir le moment du vrai midi. Le milieu pris entre les deux instans approche également du lever et du coucher : il en est à des distances égales, puisqu'on a pris exactement un milieu; mais le méridien est plus près du soleil levant: le soleil est donc arrivé au méridien plutôt qu'il n'est arrivé au point qui tient le milieu entre le lever et le coucher; ainsi il faut retrancher quelque chose de ce milieu pour avoir le moment du midi vrai.

925. Ce que nous venons de dire du lever et du coucher du soleil se doit dire d'une hauteur quelconque; par exemple, d'un cercle parallele à l'horizon imaginé à 21° de hauteur : le temps qu'emploiera le soleil à aller depuis ce cercle de 20° parallele à l'horizon jusqu'au méridien, sera moindre que le temps qu'il emploiera à aller depuis le méridien jusqu'au même cercle du côté du soir, si le soleil dans cet intervalle s'est rapproché du pole élevé. Au lieu des arcs sémi-diurnes, dont nous venons de parler, ce seront ici les angles horaires (196) qui augmenteront; ainsi il faudra ôter quelque chose du milieu pris entre les temps de deux hauteurs égales pour avoir

le midi vrai. Ce seroit le contraire si le soleil, au lieu de s'être approché du nord, s'en étoit éloigné du matin au soir; l'angle horaire du soir seroit plus petit que celui du matin, et il faudroit ajouter une petite quantité à l'instant du milieu pour avoir celui du midi.

926. Soit P le pole élevé (FIG. 35), Z le zénit, S le soleil, SB un arc parallele à l'horizon HO, en sorte que le point B et le point S soient à la même hauteur; PS la distance du soleil au pole le matin; PB sa distance au pole, devenue plus petite le soir: au moment où le soleil sera parvenu le soir au point B, que je suppose élevé de 20° comme dans l'observation du matin, l'angle horaire du soir ZPB, ou la distance du soleil et de son cercle horaire PB au méridien PZ, sera plus grand que l'angle horaire du matin ZPS; on a donc deux triangles ZPS, ZPB, qui ont chacun le côté commun PZ et les côtés égaux ZS, ZB, tous les deux de 70°, puisqu'ils sont le complément de la hauteur qui est de 20° dans les deux cas; les côtés PS et PB sont différens de la quantité dont la déclinaison du soleil a changé dans l'intervalle des deux hauteurs. Si l'on résout séparément ces deux triangles pour trouver les deux angles horaires ZPS, ZPB, on les trouvera différens; la moitié de leur différence réduite en temps sera la correction qu'il faudra faire au temps du milieu des deux hauteurs égales pour avoir le véritable instant du midi (931).

927. Pour calculer d'une maniere plus commode cette petite différence de temps qui doit servir à corriger le milieu des hauteurs correspondantes, il suffit de trouver l'angle *SPB*, qui est la *petite* variation de l'angle horaire P, en supposant que les côtés PZ et ZS soient constans. Les regles des analogies différentielles que je rapporterai dans le XXIII[e] livre, à la fin de la Trigonométrie, sont très commodes pour ces sortes d'opérations, en ce qu'elles font trouver avec la plus grande précision les rapports des variations ou des petits changemens qui arrivent dans certaines parties des triangles, tant qu'il y a deux choses qui ne varient pas. On y verra (4032) que dans un triangle sphérique, dont deux côtés sont constans, si l'on nomme δx la quantité de la variation SA du côté PS, ou de la distance au pole, c'est-à-dire le changement total de déclinaison arrivé entre la hauteur du matin et celle du soir (922), on aura, pour la moitié de la variation de l'angle P ou pour la correction cherchée réduite en secondes de temps, $\frac{\delta x}{30}\left(\frac{\text{tang. latit.}}{\text{sin. angle hor.}} \pm \frac{\text{tang. déclin.} \odot}{\text{tang. angl. hor.}}\right)$. Nous expliquerons bientôt pourquoi l'on n'en prend que la moitié (931), et dans quel cas on doit l'ajouter (929).

Le signe *plus* (+) du second terme a lieu quand la déclinaison du soleil est du côté opposé au pole élevé, c'est-à-dire, pour nous quand elle est *australe*, et le signe *moins* (—) quand la déclinaison du soleil est du même côté que le pole élevé, c'est-à-dire, en Europe, quand elle est *boréale*, ou depuis le 20 de mars jusqu'au 22 de septembre; car les tangentes de la déclinaison australe sont d'une dénomination contraire à celle de la déclinaison boréale (3796), et celle-ci est employée dans la formule qui suppose que dans le triangle PZS le côté PS est moindre que 90°.

Pour éviter l'incertitude des signes, on peut mettre l'équation sous cette forme, en nommant L la latitude, P l'angle horaire et D la déclinaison. $-\frac{\delta x}{30}\,\frac{\text{tang. L.}}{\text{sin. P.}} + \frac{\delta x}{30}$ cot. P. tang. D. Alors δx, qui est le mouvement vers le pole nord, change de signe, si le mouvement en déclinaison se fait vers le midi. La tangente de L devient négative dans l'hémisphere austral; cotang. de P devient négative si P est plus grand que 90° ou 6^h; tang. D est négative pour les déclinaisons australes. En observant le résultat de tous ces signes, on aura celui de l'équation, et l'on pourra se dispenser des considérations que j'y ajouterai (929 — 941).

928. Exemple. Le premier de mars 1764, la déclinaison du soleil étoit de 7° 17′ du côté du midi; elle diminuoit, dans l'espace de 24^h, de 21′ 54″, en prenant un milieu entre le changement des 24 heures précédentes, et celui des 24 heures suivantes. Les hauteurs correspondantes du soleil qu'on observoit ce jour-là, étant supposées prises vers neuf heures du matin et 3 heures du soir, on aura 5′ 43″ 5 pour le changement de déclinaison pendant l'espace de six heures, qui se sont écoulées entre la hauteur du matin et celle du soir; ainsi δx sera égal à 343″ 5; l'angle horaire qui répond à trois heures, est de 45°, à raison de 15° par heure (197). Si c'est sous la latitude de Paris qu'on observe, c'est-à-dire à 48° 50′, on aura pour la tangente de la latitude, prise dans les tables ordinaires des sinus et des tangentes, 1,1436, en supposant, suivant l'usage, que l'unité est le rayon ou sinus total; le sinus de l'angle horaire ou de 45°, sera 0,7071; si l'on divise 1,1436 par 0,7071, suivant la regle des fractions décimales, en supprimant quelques zéro à volonté, ou en prenant la différence de leurs logarithmes (4107), l'on a la valeur de $\frac{\text{tang. lat.}}{\text{sin. angle hor.}}$ égale à 1,6173. La tangente de la déclinaison du soleil 7° 17′ est 0,1278; la tangente de l'angle horaire 45° est égale à l'unité: ainsi l'on aura $\frac{\text{tang. déclin.}}{\text{tang. angle hor.}} = 0,\ 1278$; ce second terme de la

formule s'ajoutera avec le premier, parceque la déclinaison du soleil est méridionale (927), et l'on aura $1,7451 = \frac{\text{tang. lat.}}{\text{sin. angl. hor.}} + \frac{\text{tang. déclin.}}{\text{tang. angle hor.}}$: on prendroit la différence de ces deux termes, si la déclinaison étoit boréale, c'est-à-dire si le soleil étoit au nord de l'équateur. Il ne reste plus qu'à multiplier 1,7451 par δx ou 343″5, et à le diviser par 30 suivant la formule, et l'on aura 19″ 98, ou à peu près 20″ ; c'est l'équation cherchée, ou la correction qu'il faut faire à l'heure trouvée par un milieu entre les heures des hauteurs correspondantes.

929. Cette équation a le même signe que le changement δx de la distance au pole ; ainsi elle doit se retrancher lorsque la distance du soleil au pole élevé va en diminuant, c'est-à-dire, dans nos régions septentrionales, lorsque le soleil monte, ou qu'il est dans les signes ascendans, 9, 10, 11, 0, 1, 2, ou depuis le 21 de décembre jusqu'au 20 de juin ; cette équation est additive dans les signes descendans, ou lorsque le soleil s'éloigne de notre pole, depuis le 20 juin jusqu'au 21 décembre : on a vu la raison de cette regle (924). D'ailleurs si le soleil est plus près du pole après midi que le matin, à égale hauteur, l'angle horaire sera plus grand, comme la figure le fait voir ; car le point B étant plus près du pole P, que le point S, l'angle ZPB est plus grand que l'angle ZPS ; or l'angle ZPB est l'angle horaire du soir, dans la supposition que nous venons de faire ; ainsi, dans les signes ascendans, l'angle horaire du soir est plus grand que celui du matin, à hauteurs égales. Dès lors le milieu de l'angle total, compris entre le cercle horaire du matin et celui du soir, tombera du côté de la plus grande portion, c'est-à-dire du côté du soir, ou à la droite du méridien ; et le milieu entre les temps des hauteurs correspondantes sera dans le même cas, il donnera un temps qui sera après midi : ainsi pour avoir le midi vrai, il faudra soustraire l'équation.

930. Les habitans de la zone torride, qui ont dans certains temps le soleil entre le zénit et le pole élevé, ont deux jours de l'année où l'équation des hauteurs est nulle à certaine heure ou pour un certain angle horaire ; car lorsque la tangente de la déclinaison est à la tangente de la latitude du lieu, comme la tangente de l'angle horaire donné est à son sinus, les deux fractions de la formule sont égales ; et si elles sont de signes contraires, elles se détruisent : par exemple, quand le soleil a 22° de déclin. bor. l'équation est nulle à deux heures sous le parallele de 19° 17′ ; cela arrive quand le cercle horaire PS touche l'almicantarat (185) et se confond avec lui

sur

sur le petit arc SB. Plus près du méridien, l'équation devient additive, quoique dans les signes ascendans ; mais la formule suffira pour l'indiquer.

931. Il nous reste à faire voir la raison pour laquelle nous avons divisé la formule par 30 pour avoir l'équation, au lieu de la diviser simplement par 15, pour la convertir en temps. Si la quantité dont l'angle horaire du soir est plus grand que celui du matin, est de 40″ de temps, la correction du midi ne doit être que de 20″, parceque quand on veut avoir le milieu entre deux quantités, on prend la moitié de leur somme (921), et s'il y a une des deux quantités trop grande de 40″, on aura une demi-somme trop grande de 20″ seulement: ainsi la correction ne doit être que la moitié de la quantité dont l'angle horaire du soir surpasse celui du matin ; c'est pourquoi nous n'avons pris que la moitié de la formule qui exprimoit le petit angle BPS, et nous en avons divisé l'expression par 30, et non par 15 qui auroient suffi pour la réduire en temps (926).

Ainsi, dans notre exemple, il faut ôter 20″ du midi trouvé par les hauteurs correspondantes (921) ; et comme il tomboit à 11^h 50′ 20″, il restera 11^h 50′ 0″ pour le midi vrai compté à l'horloge dont on s'est servi pour prendre les hauteurs.

932. Cette correction que l'on fait aux observations, quoiqu'elle dépende d'un calcul, n'affecte point du tout la précision et l'exactitude du résultat, parceque le calcul la donne avec une certitude beaucoup plus grande qu'on ne pourroit l'avoir par aucune espece d'observation. Pour donner une idée du degré de précision dont cette formule est susceptible, il me suffira de dire que pour produire un dixieme de seconde d'erreur sur l'équation des hauteurs à 6 heures quand le soleil a 2^s de longitude, il faudroit s'être trompé de 5″ ½ sur le mouvement en déclinaison, qui répond à un jour ou à un degré de mouvement en longitude ; l'équation ne varie également que d'un dixieme de seconde pour 25″ de changement dans le mouvement diurne en longitude, ou bien pour 1′ 13″ de changement dans la hauteur du pole : or, on ne peut commettre en astronomie de semblables erreurs ; ainsi nous sommes bien assurés d'un dixieme de seconde dans la valeur de cette équation. Par exemple, il n'y auroit qu'un dixieme de seconde à l'observatoire royal, de moins qu'à l'observatoire du college Mazarin ; mais comme celui-ci a l'avantage d'être situé dans le centre de Paris, il vaudroit mieux calculer une table détaillée pour la latitude de cet observatoire, qui est à peu-près 48° 51′ ½, que de la calculer pour l'observatoire royal, afin qu'on pût l'employer dans tous les autres quartiers sans aucune erreur sensible.

933. Il est des cas où il peut être plus commode d'employer au calcul de cette équation l'angle ZSP, qui est formé par le vertical et le cercle de déclinaison (1038); voici la maniere de s'en servir, en supposant qu'on ait calculé l'angle S, pour le temps des hauteurs observées avant ou après le méridien (921) : on aura, par les analogies différentielles (4026) [a], le changement de l'angle P, ou l'équation des hauteurs en secondes de temps, $\frac{dx}{30 \text{ tang. } S \sin. PS}$: c'est-à-dire qu'il faudra diviser le changement de déclinaison arrivé du matin au soir, par la tangente de l'angle S, multipliée par 30 fois le cosinus de la déclinaison ; le quotient sera la correction cherchée en secondes de temps. Cette méthode seroit plus courte, sur-tout si l'on avoit une table des angles S, et qu'il fallût calculer l'équation pour le passage d'une planete.

934. C'est sur ce principe que la Caille a calculé une table qui est dans le volume de ses éphémérides pour 1745, 1754 ; elle a pour argument l'heure et la hauteur du soleil: mais elle peut être sujette à une erreur d'un tiers de seconde, parcequ'à même degré de déclinaison, en différentes saisons, le changement de la déclinaison, c'est-à-dire *dx*, n'est pas précisément le même. Cet auteur indique aussi une maniere assez commode pour trouver l'angle S dont on a besoin, c'est de diviser le diametre du soleil par le temps qu'il a employé à traverser le fil horizontal réduit en degrés et multiplié par le cosinus de la déclinaison ; cela revient à $\frac{SR}{SF}$ (FIG. 29), qui est égal au sinus de l'angle SFR, c'est-à-dire de l'angle ZFP (2125) [b].

935. Quand on a pris grand nombre de hauteurs (922), l'équation devroit être calculée séparément pour chacune : mais il est suffisant dans la pratique de prendre l'équation pour les deux hauteurs du matin et du soir qui tiennent le milieu entre la premiere et la derniere, à moins que l'intervalle de la premiere hauteur du matin et la derniere ne fût très grand, parcequ'alors l'équation ne

(a) On voit d'ailleurs, en abaissant la perpendiculaire BA, que la correction $BPA = \frac{BA}{\sin. BP} = \frac{SA \tan. ASB}{\sin. BP}$.

(b) Cassini, dans l'instruction générale pour les voyages (Voyages de l'Acad. 1684), indique une méthode analogue à celle-ci. La Hire, dans une brochure de seize pages in-4°. imprimée au mois de mars 1689, donne plusieurs méthodes pour calculer l'équation, et pour la trouver avec la regle et le compas ; il cherche principalement l'angle au soleil, pour lequel il dit que Picard et Romer avoient des méthodes particulieres, et une échelle construite à cet effet. On peut voir aussi ses tables 1702, p. 78, et la Caille, *Mém. de l'Acad.* 1741.

seroit plus proportionelle au temps, et celle qui convient à la hauteur moyenne ne tiendroit pas le milieu entre les extrêmes.

936. La méthode des hauteurs correspondantes sert aussi à trouver le passage des planetes par le méridien, lorsqu'on veut déterminer de la maniere la plus sûre leur différence d'ascension droite par rapport à une étoile; toutes les planetes, aussi bien que le soleil, sont sujettes à avoir dans l'espace de quelques heures un changement de déclinaison, d'où il résulte une correction semblable à celle que nous venons de calculer pour le soleil: il est vrai que cette équation peut devenir beaucoup plus grande pour les planetes; mais ce n'est point un obstacle à l'exactitude de la méthode, dès qu'on connoîtra exactement la différence de déclinaison d'un jour à l'autre. On peut connoître cette différence par des hauteurs méridiennes observées deux jours de suite, et même par le calcul des tables qui est suffisamment exact, pourvu qu'on le fasse en secondes; car une minute d'erreur sur le changement de la déclinaison en 24^h, produiroit près d'une seconde de temps sur l'équation des hauteurs correspondantes, dans l'exemple que nous avons donné (928).

937. La lune même pourroit s'observer par le moyen des hauteurs correspondantes; car les tables sont assez exactes pour donner à quelques secondes près le changement en déclinaison, dans l'espace de quelques heures: mais le calcul en est extrêmement long, aussi ne doit-on choisir cette méthode que dans le cas où l'on est dépourvu de tout autre moyen pour observer les longitudes géographiques, ou pour déterminer les lieux de la lune : j'ai vu des circonstances où l'on a regretté de ne s'être pas servi des hauteurs correspondantes de cette planete.

938. On trouvera dans nos tables l'équation des hauteurs correspondantes du soleil à Paris pour chaque demi-heure, c'est-à-dire pour des hauteurs prises à 1^h, 2^h, à $1^h\frac{1}{2}$, etc. jusqu'à 6^h: cette table a été calculée en partie par la Caille (*Éphémérides*, tome IV), et en partie par moi. Elle ne va pas au-delà de six heures, parceque les astronomes n'ont pas coutume de choisir de plus grands intervalles de temps ; c'est même ordinairement à 9^h du matin et à 3^h après midi, que nous prenons des hauteurs du soleil : plus près du midi, elles auroient moins de précision, parceque le soleil ne monte pas assez rapidement pour que l'on soit sûr, à une demi-seconde près, du temps où le bord du soleil touche le fil de la lunette; plus loin du midi, on pourroit craindre quelquefois les inégalités de l'horloge, ou celles des réfractions.

Cette table est disposée aussi de 6 en 6° de la longitude du soleil,

et non pas pour les degrés de déclinaison, parceque dans les temps mêmes où le soleil est à égale distance de l'équateur, et que la déclinaison est égale, le changement de déclinaison n'est pas exactement le même, le soleil ayant dans l'écliptique un mouvement diurne plus ou moins rapide, qui en produit un plus ou moins grand dans la déclinaison. Ainsi, dans l'équinoxe du printemps, le soleil fait 59′ 28″ par jour, et il ne fait que 58′ 51″ dans l'équinoxe d'automne.

939. Nous donnerons ensuite deux tables qui servent à trouver l'équation des hauteurs pour toutes les latitudes, en ajoutant deux parties, dont l'une est constante pour tous les pays, et l'autre varie pour différentes latitudes. Cette table est tirée de la formule précédente, qui est composée de deux parties.

La premiere table de l'équation générale contient la valeur de $\frac{\delta x}{30 \text{ sin. angle hor.}}$: cette quantité doit être encore multipliée par la tangente de la latitude, pour exprimer la premiere partie de la formule, c'est-à-dire qu'on ne peut employer cette table telle qu'elle est, que sous une latitude de 45° ; tous les nombres de cette table augmentent de moitié à 56° 19′ de latitude, parceque la tang. de 56° 19′, au lieu d'être égale à l'unité, est égale à $1\frac{1}{2}$, ou 1,5 : de même tous les nombres de la table deviennent doubles à 63° 26′ de latitude, parceque la tangente de 63° 26′ est double de rayon ; elle est égale à 2, le rayon étant toujours supposé égal à 1. Cette partie de l'équation dépend de la tangente de la latitude ; par conséquent les signes de la premiere table doivent changer lorsqu'on passe du côté du pole austral. Les signes que l'on voit marqués dans la table, sont pour les latitudes boréales, puisque l'équation y est additive, quand le soleil s'éloigne du pole boréal.

940. La seconde partie dépend de la déclinaison du soleil et de l'angle horaire ; elle est égale à $\pm \frac{\delta x \text{ tang. déclin.}}{30 \text{ tang. angle hor.}}$, c'est celle qui forme la seconde table de l'équation générale : elle est additive dans le 1er et le 3e quart de la longitude du soleil, c'est-à-dire dans le printemps et dans l'automne. En effet, elle doit être additive, quand le soleil descend, et qu'il a une déclinaison australe, parcequ'on a vu (929) que la formule totale est additive dans les signes descendans, et que la partie qui dépend de la déclinaison est additive seulement quand la déclinaison du soleil est australe, les deux signes + concourent alors, et la seconde partie de la formule qui est contenue dans la seconde table, ne peut manquer d'être additive. Elle sera encore additive, quand le signe de la formule totale ou celui de δx étant —, le signe de la seconde partie se trouvera encore — ; or

c'est ce qui arrive au printemps, parceque le soleil est alors dans les signes ascendans, avec une déclinaison boréale ; dans les autres cas, cette partie de la formule est négative, c'est-à-dire dans l'été et dans l'hiver, ou dans le second et le quatrieme quart de la longitude.

941. Cette partie de la formule de l'équation des hauteurs ne change point de signe dans les pays qui ont une latitude méridionale, puisque nous rapportons le signe général ou celui de ♌ x quel qu'il soit : si nous voulons rapporter tout au pole boréal, ce sera la même chose ; car alors le signe de ♌ x, ni celui de la déclinaison, ne changeront point, quand l'observateur changera de latitude.

Si l'on veut considérer ce terme comme changeant de signe, quand la latitude change par rapport à la déclinaison, on dira aussi que le signe de ♌ x, ou le signe de la formule totale, change également quand la déclinaison change de dénomination par rapport à la latitude, en vertu de la regle que nous avons établie (929), et parceque le soleil se rapproche des pays méridionaux ; ainsi l'un compense l'autre, et la seconde table conserve les mêmes signes sous toutes les latitudes, au nord et au midi de l'équateur.

942. Exemple. Le 30 septembre 1751, la Caille étant au Cap, sous la latitude australe de 33° 55′ $\frac{1}{4}$, observa les hauteurs du soleil vers $8^h \frac{3}{4}$ du matin, et $3^h \frac{1}{4}$ de l'après midi : on demande l'équation des hauteurs. La longitude du soleil à midi étant $6^s 6° 52′$, on trouve dans la seconde table 0″5 additives, en négligeant les centiemes ; et dans la premiere table 16″ 8. Cette quantité se multiplie par la tangente de la latitude 33° 55′ qui est 0,672, ou, ce qui revient au même, on ajoute le logarithme de 16″ 8 avec celui de la tangente de 33° 55′, et l'on a le log. de 11″3 : ainsi cette partie de l'équation est — 11″3, parcequ'on change les signes de la table sous une latitude méridionale ; on en retranchera l'autre partie 0″,5 parcequ'elle est d'un signe contraire, c'est-à-dire additive, et l'on aura — 10″8, équation soustractive pour le temps et le lieu donné, et c'est aussi celle que la Caille a employée (*Astr. Fund. p.* 117.).

943. On trouvera dans la seconde partie de l'équation générale, page 41, une colonne où sont les logarithmes des mouvemens diurnes du soleil en déclinaison pour chaque longitude ; quand le soleil est dans l'équinoxe, et que sa longitude est $0^s 0°$, sa déclinaison varie de 23′ 41″ par jour : le logarithme de cette quantité, réduite en secondes, est 3,1525 ; il serviroit à construire une table pour une latitude donnée, ou à étendre à une plus grande distance du méridien les tables déja faites.

Les tables que nous donnons ici pour chaque longitude du soleil,

ne seront plus exactes, lorsqu'après un grand nombre d'années l'apogée aura changé de place, assez pour que le mouvement diurne du soleil ne soit plus le même à un même degré de longitude ; mais la différence est à peine sensible dans l'espace d'un siecle.

944. La formule de l'équation des hauteurs (927) fait voir que quand on prend des hauteurs à 6^h, l'équation seroit la même quelle que fût la déclinaison du soleil, si la variation de déclinaison δx n'étoit pas sujette à changer suivant les temps ; l'équation pour six heures ne dépend que de ce changement de déclinaison, multiplié par la tangente de la hauteur du pole. Ainsi pour différens pays elle est proportionnelle à cette même tangente ; la raison en est évidente, parceque la tangente de l'angle horaire est infinie à six heures ; ainsi le second terme de la formule disparoît ; et comme le sinus de cet angle est égal alors à l'unité, le premier terme se réduit à tang. latit, qu'il faut multiplier par $\frac{\delta x}{30}$.

945. J'ai dit que l'on prend ordinairement les hauteurs à 9 heures du matin (938), pour ne pas mettre une trop grande différence entre les observations, et ne pas compter trop long-temps sur l'uniformité des réfractions ; cependant il est bon de savoir rigoureusement quelle est l'heure où il y a le plus d'exactitude à attendre de l'observation même de la hauteur. Cette considération servira aussi dans tous les cas où l'on seroit obligé d'employer le quart de cercle pour prendre des hauteurs hors du méridien, comme pour savoir l'heure qu'il est, ou pour observer des conjonctions de Mercure et de Vénus (2117).

Plus un astre s'éleve rapidement, et parcourt d'espace en hauteur dans une minute ; plus on discerne avec précision l'instant où il traverse le fil de la lunette, et plus il y a d'avantage à observer alors sa hauteur : lorsqu'on est situé sous l'équateur, on voit les astres s'élever tous perpendiculairement à l'horizon (113) ; mais, dans la sphere oblique, les astres s'élevent presque toujours obliquement ; on est réduit à choisir le temps où leur direction approche le plus d'être perpendiculaire à l'horizon.

946. C'est l'objet d'un problême dont on trouve la solution dans l'almanach de Berlin, pour 1749, dans la trigonométrie de M. Cagnoli, p. 442 ; dans M. Boscovich, t. 4, p. 376 ; et dans M. du Séjour elle se déduit facilement des formules différentielles (4019) ; on y verra que le changement de hauteur est le plus grand, lorsque l'azimut et l'angle du vertical, avec le cercle de déclinaison, approchent plus de 90°. Par conséquent si l'astre a une déclinaison méri-

dionale, c'est au moment de son lever. Si la déclinaison est boréale, mais qu'elle soit moindre que l'élévation du pole, c'est au moment où l'astre passe dans le premier vertical, qui est perpendiculaire au méridien, et passe par les points d'orient et d'occident, quand son azimut est de 90°. Si la déclinaison est plus grande que la hauteur du pole, en sorte que l'astre passe au méridien entre le pole et le zénit, il y aura un point de son parallele où le vertical sera confondu avec ce parallele diurne, et sera perpendiculaire au cercle horaire, et dans ce point-là, la direction du mouvement diurne sera perpendiculaire à l'horizon, tout le mouvement de l'astre sera employé à s'éloigner de l'horizon ; l'on aura pour lors le plus grand accroissement possible de la hauteur de l'astre, et ce sera le temps où il y aura le plus d'avantage à observer des hauteurs.

947. Il suit de là qu'en prenant une étoile qui soit à quelques minutes seulement du zénit, du côté du pole, on peut avoir quelquefois, dans l'espace d'une demi-heure, des hauteurs correspondantes, prises dans les points mêmes où le vertical touche le parallele, et par conséquent les plus exactes qui soient possibles. (M. Aubert; *Philos. Trans.* 1776, p. 92.)

Par exemple, à Paris α de Persée est dans ce cas là, 29′ avant et après son passage au méridien, parcequ'il passe à 16′ du zénit; il suffit pour le trouver de faire cette proportion : Tan. 49° 6′ : R :: tan. 48° 50′ : cos 7° 50′, qui valent 29′ 20″ de temps.

DE LA MESURE DU TEMPS.

948. Le soleil étant l'objet le plus frappant de l'univers entier, il a été pris dans tous les siecles et chez tous les peuples du monde pour la mesure naturelle du temps; les jours marqués par ses apparitions ont été les premieres portions de temps qu'on ait entrepris de compter. Dans la suite les mois et les années ont servi à compter les temps éloignés, comme les heures ont été introduites pour subdiviser les jours, et exprimer les petits intervalles de temps.

Le temps, par sa nature ou par l'idée primitive que tout le monde y attache, est égal et uniforme; les 24 heures du jour sont 24 intervalles égaux entre eux; les heures d'aujourd'hui doivent être égales à celles d'hier; et le mouvement diurne du soleil autour de la terre, qui se partage en 24 parties égales, doit être supposé uniforme pour former tous les jours 24 portions égales, dont chacune répond à 15 degrés de l'équateur ou de l'angle au pole (197).

Ce changement diurne est produit, comme nous le ferons voir

dans le livre suivant, par la rotation de la terre autour de son axe, rotation qui est supposée uniforme, parceque l'on n'a point encore apperçu de phénomenes qui puissent y dénoter quelque inégalité; on la suppose donc parfaitement égale, soit pour le temps où nous sommes, soit pour les siecles passés.

949. Cependant l'inégalité des rotations de la terre pourroit aller à 2 ou 3 secondes de temps dans l'espace d'un an, sans qu'il fût possible de s'en appercevoir par les observations: ces rotations pourroient être plus ou moins longues actuellement que dans les siecles passés, sans que la différence fût sensible dans les moyens mouvemens des planetes, qui ne sauroient être déterminés exactement par les anciennes observations; il faudroit avoir déterminé pendant plusieurs siecles la longueur du pendule simple qui sert à mesurer les jours (2710), pour avoir lieu de présumer que les durées des rotations de la terre sont constantes, et il pourroit encore arriver que le pendule fût constant, malgré le changement de la rotation de la terre.

950. Les forces de la lune et du soleil sur le sphéroïde applati (3692); le vent général qui regne sans cesse d'orient en occident sur la surface de la terre, qui fait 20 ou 30 pieds par seconde, et qui fait traverser en 70 jours l'espace de plus de 2000 lieues, qui se trouve entre l'Amérique et les Philippines; le mouvement général de la mer d'occident en orient, qui a été remarqué par divers observateurs [(a)]: tout cela peut affecter, dans la suite des siecles, le mouvement de rotation de la terre, et par conséquent changer un peu la durée des jours, que nous supposons uniforme. Cependant n'ayant jusqu'ici aucun moyen d'en constater la différence, ni aucune raison de croire qu'elle soit sensible, nous supposerons les rotations de la terre égales, et les retours d'une étoile ou d'un point fixe quelconque du ciel, par rapport au méridien, parfaitement égaux; nous ne considérerons dans les jours d'autre différence que celle qui provient du mouvement annuel, et qui affecte les retours journaliers du soleil au méridien.

951. Le soleil, par son mouvement propre d'occident vers l'orient, avance tous les jours d'environ un degré, ou 59′ 8″ l'un portant l'autre,

(a) Histoire naturelle de M. *de Buffon*, preuves de la théorie de la terre, *art.* 12; *Varenii Geographia*; Voyages de *Narbroug*; Encyclopédie in-folio, *tome VI, pag.* 909; Mém. Acad. 1757, *pag.* 417; *Frisi*, *de motu diurno terræ dissertatio*; Piece sur la nature et la cause des Courans, par Daniel *Bernoulli*, qui a remporté le prix de l'Académie en 1751, et qui fait partie du septieme volume, publié en 1769.

l'autre, par rapport aux étoiles fixes (61,857) : ainsi quand une étoile qui avoit passé au méridien à midi et avec le soleil, paroît avoir fait le tour du ciel, et qu'elle est revenue au méridien le jour suivant, le soleil n'y est pas encore, ayant avancé d'un degré vers l'orient ; il est éloigné de l'étoile, et par conséquent du méridien d'un degré ; et comme il lui faut environ 4 minutes de temps pour parcourir un degré (197), par le mouvement diurne, le soleil passera par notre méridien 4′ plus tard que l'étoile ; ou, si l'on veut, l'étoile y passera 4′ plutôt que le soleil ; car le soleil étant l'objet le plus frappant, c'est à lui que nous rapportons tout, c'est son retour qui fait nos 24^h ; et nous disons que les étoiles reviennent au méridien en 23^h 56′, tandis que le soleil y revient au bout de 24^h ; ces 4′ sont l'accélération diurne des étoiles (955). Les horloges à pendule (qu'on appelle vulgairement, par abréviation, *des pendules*), et dont on se sert dans la société, sont réglées sur ce mouvement du soleil supposé uniforme, c'est-à-dire qu'au bout de chaque année ces horloges doivent se retrouver d'accord avec le soleil, comme elles l'étoient au commencement de l'année, et tous les jours marquer 23^h 56′, dans l'intervalle du passage d'une étoile par le méridien au passage suivant. La plupart des astronomes reglent ainsi leurs horloges sur le temps solaire, afin qu'elles puissent indiquer toujours à peu près l'heure qu'il est, pour les usages de la société, et donner à peu près le temps vrai des différentes observations qu'ils ont à faire. Cependant les étoiles étant fixes, tandis que le soleil avance ou paroît avancer tous les jours d'un degré, le retour de l'étoile au méridien seroit une mesure plus fixe, plus égale que le retour du soleil ; c'est le retour de l'étoile qui nous indique le mouvement entier de la sphere et la rotation complete de la terre : aussi y a-t-il eu des astronomes célebres, tels que de l'Isle et la Caille, qui régloient leurs horloges sur les étoiles, en accourcissant le pendule, de sorte qu'elles avançoient de 4′ tous les jours sur le soleil. Ils y trouvoient un avantage, c'est que quand il s'est écoulé une heure sur cette horloge, on est sûr qu'il a passé par le méridien 15° de la sphere étoilée, et l'on a ainsi les différences d'ascension droite entre les astres qu'on observe, en convertissant à raison de 15° par heure les temps qu'on a observés entre leurs passages ; c'est ce que nous appellons le *temps du premier mobile,* dont une heure fait toujours 15° du ciel par le mouvement diurne et commun, qu'on appelloit autrefois le premier mobile.

952. Les heures solaires sont plus longues que les heures du premier mobile, puisque le soleil emploie 4′ de plus qu'une étoile à re-

venir au méridien ; mais pour que ces heures soient égales, il faut supposer des heures solaires moyennes, c'est-à-dire celles que le soleil indique quand on fait abstraction des inégalités de son mouvement (858) : nous parlerons ci-après des heures solaires vraies, qui n'ont pas la même uniformité.

Les 24 heures solaires moyennes répondent à 360° 59′ 8″, puisqu'en 24 heures solaires moyennes, non seulement l'étoile revient au méridien, ce qui complete les 360° ; mais le soleil lui-même, qui avoit fait 59′ 8″ en sens contraire, y arrive à son tour, ce qui termine les 24 heures solaires moyennes, en faisant abstraction des inégalités du soleil. Une horloge réglée sur ces 24 heures n'indique plus 15° par heure, mais 15° 2′ 28″, qui est la 24ᵉ partie de 360° 59′ 8″, et ainsi des autres parties du temps, c'est ce qu'on appelle *convertir les heures solaires moyennes en degrés ;* on trouve une table pour cet effet dans la *Connoissance des temps* de chaque année, et elle est d'un usage continuel pour les astronomes dont les horloges suivent les heures solaires moyennes ; car ils observent les différences d'ascension droite, en prenant pour chaque heure de leur horloge 15° 2′ 28″ de la sphere étoilée.

953. On trouve aussi dans la *Connoissance des temps* une table pour faire l'inverse, ou pour réduire les parties de l'équateur en heures solaires moyennes ; cette table fait voir par exemple, que 15° de la sphere répondent à 59′ 50″ de l'horloge, réglée sur le moyen mouvement, et que 360° font 23ʰ 56′ 4″ $\frac{1}{10}$ de temps, que les étoiles emploient à revenir au méridien. Il y avoit encore dans les anciens volumes avant 1760, une table de la différence entre les heures du premier mobile et les heures solaires moyennes, à raison de 3′ 56″ par jour.

954. Les horloges réglées sur les heures du premier mobile, et qui suivent le mouvement diurne des étoiles (951), avancent tous les jours de 3′ 56″ à midi moyen, sur le moyen mouvement du soleil, et ne marquent jamais l'heure du soleil, si ce n'est le jour de l'équinoxe : cette maniere de régler une horloge est commode, parceque les étoiles passent tous les jours au méridien à la même heure comptée sur l'horloge, au lieu qu'elles y passoient 3′ 56″ *plutôt* sur les autres horloges ; mais ce *plutôt* étoit relatif au soleil, sur lequel on a coutume de régler les horloges ordinaires ; c'est une extrême facilité pour ceux qui observent beaucoup d'étoiles au méridien, que d'appercevoir d'un coup d'œil sur l'horloge quelle est l'ascension droite de l'étoile qui va passer ; mais aussi l'on y trouve l'inconvénient d'être obligé de faire une regle de trois pour savoir quel est

le temps vrai de chaque observation, et pour se préparer à observer le passage du soleil et de chaque planete au méridien.

955. L'ACCÉLÉRATION diurne des étoiles fixes est la quantité dont une étoile précede chaque jour le soleil, comptée en temps solaire moyen, à l'instant où l'étoile passe au méridien ; c'est la quantité dont il s'en faut alors que le soleil ne soit arrivé au méridien, ou le temps qu'il lui faut pour parcourir encore les 59′ 8″ dont il avance vers l'orient, par rapport à l'étoile, en 24 heures solaires moyennes. Cette accélération se trouve en faisant cette proportion : 360° 59′ 8″2041 sont à 24 heures, comme 360° 0′ 0″ sont à 23ʰ 56′ 4″ 098, temps que l'étoile emploie à décrire les 360° ou à revenir au méridien ; pour aller à 24ʰ, il reste 3′ 55″902, c'est l'accélération diurne des étoiles. Les 59′ 8″2041 que je viens d'employer pour le mouvement diurne du soleil sont moindres de 0″1264, que le mouvement qu'on emploie dans les tables astronomiques de 59′ 8″ 3305, par rapport aux équinoxes ; parceque dans le calcul de l'accélération, c'est le mouvement par rapport aux étoiles dont on doit faire usage, et celui-ci est plus petit, parcequ'il est la différence entre le mouvement du soleil et celui des étoiles (918).

956. Dans les éphémérides que le P. Hell publie à Vienne depuis 1757, il avoit continué, jusqu'à l'année 1767, de donner une table où l'accélération étoit de 3′ 56″ 33‴, par conséquent trop grande ; cela venoit de ce qu'il mettoit au premier terme de la proportion 360° seulement, ou au troisieme terme 359° 0′ 52″ : dès lors il supposoit une horloge réglée sur les étoiles ; mais ce n'est pas sur celle-là que l'accélération doit se compter : ou bien, ce qui revient au même, il supposoit que l'accélération se comptoit sur l'horloge du temps moyen, mais au moment où le soleil passe par le méridien, au lieu qu'elle doit se compter au moment du passage de l'étoile ; c'est à ce moment-là qu'on calcule l'heure où elle passe, et par conséquent la quantité dont elle a avancé ; au lieu que quand le soleil arrive au méridien, il n'est plus à la même distance de l'étoile.

Les 365 accélérations de toute l'année ne doivent pas faire 24ʰ, comme le pensoit le P. Hell, mais 4′ de moins ; il faut 366 ¼ accélérations pour faire l'année entiere, puisqu'une étoile passe 366 fois au méridien, pendant que le soleil y passe 365 fois ; ainsi l'on a 366 fois à compter la quantité dont elle a avancé ou accéléré son passage. Si l'on convertissoit en temps le mouvement diurne du soleil, à raison de 15° par heure, on trouveroit aussi 3′ 56″ ½, parceque c'est le mouvement d'un midi à l'autre : mais il ne faut pren-

dre que le mouvement du soleil en $23^h 56'$, c'est-à-dire d'un passage à l'autre, et cela ne fait que $3' 55''9$.

Quand on se sert d'une horloge réglée sur les étoiles fixes, lorsqu'elle a fini ses 24 heures, le soleil est encore éloigné du méridien de $59'$; et quand le soleil y arrive, l'horloge doit marquer quelque chose de plus, ce qu'on trouvera par cette proportion : 360 deg. sont à 24^h, comme $59' 8'' 2041$ sont à $3' 56'' 547$: c'est la quantité dont l'horloge des étoiles avancera tous les jours en 24 heures, et c'est l'accélération dont le P. Hell faisoit usage; mais ce n'est pas ce qu'on entend, ni ce qu'on doit entendre par accélération des étoiles. Il faudroit dans le premier terme $360° 59'$ pour avoir la véritable accélération, ou ce que l'on compte au soleil quand l'étoile passe, de moins qu'on ne comptoit à son passage précédent.

957. Quand l'horloge est réglée sur les étoiles fixes ou sur le premier mobile, on lui fait marquer $0^h 0° 0''$ au moment où l'équinoxe passe au méridien ; elle marque ensuite à chaque instant l'ascension droite du milieu du ciel, ou du POINT CULMINANT (173), c'est-à-dire du point de l'écliptique qui est dans le méridien, cette ascension droite étant réduite en temps à raison de 15° par heure : ainsi au moment que le soleil est dans le méridien, l'horloge des étoiles marque l'ascension droite du soleil en temps; et il suffit, pour savoir quelle heure elle marquera chaque jour à midi, de convertir en temps l'ascension droite du soleil pour ce jour-là, ou de prendre le complément à 24 heures de la distance de l'équinoxe au soleil (991), et ce sera l'heure de cette horloge à midi. Ainsi, le premier janvier, la distance de l'équinoxe est $5^h 10'$ (741), son complément est $18^h 50'$: c'est l'heure que l'horloge du premier mobile doit marquer à midi, ou plutôt $6^h 50'$, puisque dans l'usage on ne met que 12 heures sur les cadrans.

Du temps vrai.

958. LE TEMPS VRAI marqué par le soleil est différent de celui que nous venons d'expliquer, mais c'est celui dont on se sert dans la société. Chaque jour on commence à compter depuis un midi jusqu'à l'autre ; l'on dit qu'il est midi lorsque le soleil paroît en effet au méridien ; il est une heure de temps vrai quand le soleil a fait la 24ᵉ partie de cette révolution d'un midi à l'autre (196), ou que son angle horaire est de 15° ; et pour trouver le temps vrai d'une observation, il suffit de savoir à quelle partie se trouve le soleil des 24^h, ou des 360° qu'il y a d'un midi à l'autre.

959. On a deux méthodes pour trouver le temps vrai d'une observation : la plus usitée suppose qu'on ait une horloge à pendule qui marque les heures, les minutes et les secondes ; nous allons commencer par celle-là.

On a vu le moyen de chercher le moment du midi vrai, par des hauteurs correspondantes du soleil (921) ; je suppose que l'on ait trouvé par cette méthode, que le premier janvier une horloge marquoit à midi $0^h\ 3'\ 57''$, et que le lendemain 2 janvier on ait encore trouvé par la même méthode, que l'horloge marquoit $0^h\ 4'\ 45''$ à midi, c'est-à-dire $48''$ de plus que la veille ; dans ce cas-là, on voit que l'horloge avançoit de $48''$ par jour sur le soleil, elle faisoit 24^h et $48''$, tandis qu'elle ne devoit faire que $24^h\ 0'\ 0''$ juste, par rapport au temps vrai. Supposons actuellement qu'on ait observé, le soir du premier de janvier, un phénomene céleste, par exemple, le commencement d'une éclipse, lorsque l'horloge marquoit $9^h\ 30'\ 57''$: il s'agit de savoir quel est le temps vrai qui répond à cette heure de l'horloge (a).

960. On prendra d'abord la différence entre $0^h\ 3'\ 57''$, et $9^h\ 30'\ 57''$, et l'on trouvera que l'éclipse est arrivée $9^h\ 27'\ 0''$ plus tard sur l'horloge que le midi vrai. Mais puisque l'horloge avance de $48''$ par jour ou pendant qu'elle marque $24^h\ 0'\ 48''$, on fera cette reglé de trois : $24^h\ 0'\ 48''$ sont à $48''$, comme $9^h\ 27'\ 0''$, dont l'observation est arrivée plus tard sur l'horloge que le midi de l'horloge, sont à $19''$, quantité dont elle a dû avancer entre midi et l'observation dont il s'agit ; en ôtant ces $19''$ de $9^h\ 27'$, on a $9^h\ 26'\ 41''$, temps vrai de l'observation : on peut aussi ajouter ces $19''$ avec $0^h\ 3'\ 57''$ que marquoit l'horloge à midi, puisque l'avancement augmente d'un jour à l'autre, et l'on aura $0^h\ 4'\ 16''$, quantité dont l'horloge avançoit à l'heure de l'observation ; c'est ce qu'il faut ôter de l'heure qu'elle marquoit au moment de l'observation, c'est-à-dire de $9^h\ 30'\ 57''$, et il reste $9^h\ 26'\ 41''$ pour le temps vrai cherché.

961. Cette opération se réduit aussi à trouver quelle étoit la distance du soleil au méridien, en temps, à raison de 15° par heure. En effet, puisque le soleil étoit dans le méridien même à $0^h\ 3'\ 57''$ et le lendemain à $0^h\ 4'\ 45''$, il a parcouru les 360° qui font 24 heures de temps vrai, dans l'espace de $24^h\ 0'\ 48''$ de l'horloge, et la proportion que nous venons de faire apprend que depuis $0^h\ 3'\ 57''$ jusqu'à $9^h\ 30'\ 57''$ de l'horloge, il s'est écoulé $9^h\ 26'\ 41''$ de temps vrai, au

(a) Ce calcul ne pourroit se faire que le lendemain, après l'observation du second midi.

lieu de $9^h\,27'\,0''$ qui se sont écoulées sur l'horloge. Ainsi il est indifférent pour les astronomes que l'horloge dont on se sert, soit réglée ou non réglée, c'est-à-dire que ses 24 heures soient plus longues ou plus courtes que les vingt-quatre heures du soleil : que l'horloge marque l'heure qu'il est, ou qu'elle ne la marque pas ; la méthode que nous venons d'indiquer fait trouver dans tous les cas la quantité dont l'horloge avance ou retarde au moment de l'observation, et les astronomes n'ont pas besoin d'autre chose. Tout ce qu'on suppose nécessairement dans ce calcul, c'est l'uniformité du mouvement de l'horloge ; si dans 24 heures elle avance de 48″, il faut que dans 12 heures elle avance de 24″, sans quoi l'uniformité ne s'y trouveroit plus, et son mouvement ne pourroit plus servir à mesurer le mouvement diurne des astres qui est supposé uniforme (949). Nous expliquerons la maniere de trouver le temps d'une observation par une autre méthode (1015) et par une seule hauteur (1033).

Équation du temps, ou différence entre le temps vrai et le temps moyen.

962. Le temps vrai ou *temps apparent*, que nous trouvons par des hauteurs correspondantes, qui est marqué par le soleil sur nos méridiennes et nos cadrans, et qui s'emploie dans les différens usages de la société, suppose que le soleil revient au méridien au bout de 24 heures, et emploie le même temps à y revenir d'un midi au suivant, que de celui-ci au troisieme ; les anciens astronomes durent s'en tenir long-temps à cette supposition ; mais en observant plus exactement, on remarqua bientôt que le soleil n'avoit pas une marche uniforme (858), et que le temps vrai mesuré par une marche inégale ne pouvoit pas être régulier et égal. Ainsi le soleil n'est pas, à proprement parler, une juste mesure du temps, et l'heure vraie qu'il indique ne peut pas servir à mesurer le temps dont l'essence est l'égalité ; mais le temps vrai ayant l'avantage de pouvoir être observé continuellement, nous nous en servirons pour trouver un *temps moyen* et uniforme, qui puisse être employé dans nos calculs.

Le temps moyen ou égal est celui que marqueroit à chaque instant une horloge absolument parfaite, qui dans le cours d'une année auroit continué de marcher sans aucune inégalité, en marquant midi le premier jour de l'année, et le premier jour de l'année suivante à l'instant où le soleil est dans le méridien [(a)] ; cette horloge

(a) Il faudroit aussi tenir compte des six heures dont l'année civile surpasse l'année solaire, et toutes les inégalités qui modifient l'équation du temps.

n'a pas dû marquer également midi avec le soleil à tous les autres jours intermédiaires, car il faudroit pour cela que le soleil eût été tous les jours avec la même vîtesse ; ce qui n'arrive point (858).

Quand le soleil quitte le méridien, et y retourne le lendemain, il a décrit 360°. en apparence, mais véritablement il a parcouru non seulement les 360° qui font une révolution entiere de tout le ciel étoilé, mais encore un degré de plus, qui est la quantité dont le soleil s'est avancé vers l'orient parmi les étoiles fixes, dans l'intervalle de son retour au méridien (61,951).

963. Pour que tous les retours du soleil au méridien fussent égaux, il faudroit que ce mouvement propre du soleil vers l'orient fût tous les jours de la même quantité, c'est-à-dire, de 59′ 8″; mais à cause des inégalités dont nous avons parlé (866), il arrive qu'au commencement de juillet le soleil ne fait que 57′ 11″ par jour vers l'orient, et qu'au commencement de janvier il fait 61′ 11″, c'est-à-dire, 4′ de plus qu'au mois de juillet, le long de l'écliptique par son mouvement propre. Au commencement d'octobre il est moins avancé vers l'orient de deux degrés qu'il ne le seroit s'il avoit fait tous les jours 59′ 8″. Il doit donc paroître plus occidental et passer au méridien plutôt qu'il n'y passeroit s'il avoit toujours été d'un mouvement uniforme. Telle est la premiere cause qui rend les jours inégaux; l'on compte toujours 24 heures d'un midi à l'autre, mais ces 24 heures seront plus longues quand le soleil aura fait 61′ que quand il n'aura fait que 57′ vers l'orient, parcequ'il sera obligé de parcourir 4 minutes de plus par le mouvement diurne d'orient en occident avant que d'arriver au méridien.

964. A cette premiere cause qui dépend de l'inégalité du mouvement solaire dans l'écliptique, il s'en joint une autre qui dépend de la situation de l'écliptique : il ne suffit pas que le mouvement propre du soleil sur l'écliptique soit égal pour rendre les jours égaux, il faut que ce mouvement soit égal par rapport à l'équateur et par rapport au méridien où il s'observe. La durée des 24 heures dépend en partie de la petite quantité dont le soleil avance chaque jour vers l'orient; mais cette quantité devroit être mesurée sur l'équateur, parceque c'est autour de l'équateur que se comptent les heures ; ce n'est donc pas seulement son mouvement propre qu'il faut considérer par rapport à l'inégalité des jours, mais c'est ce mouvement rapporté à l'équateur. Si le soleil tournoit dans l'équateur même, ou parallèlement à l'équateur, cette partie de l'équation du temps seroit nulle ; et si le soleil avoit un mouvement tel, qu'il continuât de répondre perpendiculairement au même endroit de l'équateur, c'est-

à-dire que l'écliptique fît un angle droit avec l'équateur, l'équation du temps n'auroit pas lieu, puisque les retours au méridien seroient égaux.

Supposons donc le mouvement du soleil parfaitement uniforme, le soleil faisant tous les jours un arc EC ou SO (FIG. 23) d'un degré juste : supposons qu'hier le soleil fût en S dans le méridien SB, et qu'aujourd'hui le point S étant revenu au méridien, le soleil soit en O sur un cercle de déclinaison OQ, qui doit arriver sur le méridien SA par le mouvement diurne, pour qu'il soit midi ; alors l'arc AQ de l'équateur mesure le temps qu'il faudra pour que le soleil arrive au méridien, quelle que soit la longueur de l'arc OS de l'écliptique, cet arc n'emploiera à passer que le temps qui est mesuré par l'arc AQ de l'équateur ; c'est-à-dire que si l'arc AQ est d'un degré, il faudra 4′ à l'arc SO, grand ou petit, pour traverser le méridien ; or dans la figure on voit que AQ est plus grand que SO. Ainsi dès que SO est d'un degré, AQ est de plus d'un degré, et il faudra plus de 4′ au soleil pour arriver de O en S ; la distance du soleil à l'équateur fait que l'arc OS est plus petit que l'arc AQ, parcequ'il est compris entre deux cercles de déclinaison SA et OQ, qui sont perpendiculaires à l'équateur EAQ, et qui vont se rencontrer au pole, en sorte que leur distance est moindre vers O que vers Q ; au contraire, dans les équinoxes, et lorsque le soleil parcourt un arc EC d'un degré, il ne fait, par rapport à l'équateur, qu'un arc DE, qui est plus petit qu'un degré, parceque EC est l'hypoténuse du triangle ECD, et par conséquent plus grande que le côté ED.

Mais que l'arc OS soit plus long ou plus court, c'est toujours l'arc AQ de l'équateur qui regle le temps employé par le soleil à venir du point O jusqu'au méridien SAB. Supposons donc que SO soit tous les jours de 59′, AQ sera plus grand dans les solstices, et le soleil retardera ; AQ sera plus petit dans les équinoxes, comme on voit que ED est plus petit que EC, et le soleil avancera : la différence entre ES et EA sera la mesure totale de l'équation du temps pour cette partie, car tous les jours le soleil décrit un arc EC auquel répond un arc ED de l'équateur : si celui-ci est plus petit, le soleil passe un peu plutôt ; et quand il aura décrit ECS, ce sera la différence totale entre ES et EA, qui exprimera la somme de toutes les petites différences entre les portions EC, et les parties ED de l'équateur, qui correspondoient chaque jour aux parties de l'écliptique.

Supposons que le soleil, au bout de quarante-cinq jours, ait fait sur l'écliptique un arc ES de 45°, l'arc AE de l'équateur ne sera que de

de 43°. Si le soleil avoit été sur l'équateur avec la même vîtesse, il auroit fait EL égal à ES ; mais le point L passera au méridien SAB 8′ plus tard que le point A ou le point S ; ainsi le soleil vrai avance de 8′ sur le soleil moyen L, même en faisant abstraction de l'inégalité réelle de son mouvement, et en le supposant mû uniformément sur l'écliptique ES. Le soleil vrai S passe au méridien avec le point A de l'équateur, c'est-à-dire 8′ plutôt qu'il ne passeroit, si son mouvement EL se faisoit sur l'équateur.

965. Pour combiner les deux causes de l'équation du temps, considérons le soleil vrai à la fin d'octobre ; son mouvement ayant été fort petit en été, il se trouve être moins avancé vers l'orient de deux degrés qu'il ne devroit l'être, et passe au méridien huit minutes trop tôt ; il y a donc alors 8′ à ôter du midi vrai, pour avoir le temps moyen, à raison de la premiere cause.

Mais alors le soleil, en avançant dans son orbite, inclinée sur l'équateur, se trouve aussi répondre perpendiculairement à un point A de l'équateur moins avancé de 2° que le point S de l'écliptique où il est ; il passe donc au méridien 8′ plutôt qu'il ne devroit passer. Il a fait par exemple 45° réellement sur l'écliptique, et il répond cependant au même point que s'il n'en avoit fait que 43, mais qu'il les eût faits sur l'équateur, et ces 8′ viennent de la seconde cause. Ainsi dans ce cas les deux causes conspirent, et voilà pourquoi à la fin d'octobre le soleil avance de 16′, la pendule uniforme retarde de 16′, le *temps moyen au midi vrai* n'est que 11ʰ 44′, c'est-à-dire que quand le vrai soleil est dans le méridien, une bonne pendule ne doit marquer que 11ʰ 44′.

966. On peut aussi combiner ensemble ces deux causes qui rendent inégaux les retours du soleil au méridien, en concevant un soleil moyen et uniforme qui tourne dans l'équateur, de maniere à faire chaque jour 59′ (857), et les 360° en même temps que le soleil par son mouvement propre, c'est-à-dire dans l'espace d'un an : supposons que le soleil moyen parte de l'équinoxe du printemps, au moment où la longitude moyenne du soleil est zéro ; toutes les fois que ce soleil moyen arrivera au méridien, nous dirons qu'il est midi moyen, et si le soleil vrai se trouve plus ou moins avancé, en sorte qu'il soit plus ou moins de midi, nous appellerons la différence ÉQUATION DU TEMPS.

Pour que les deux causes de l'équation fussent nulles en même temps, il faudroit que l'apogée du soleil fût d'accord avec l'équinoxe ou le solstice, et que le soleil s'y trouvât en même temps ; c'est le seul cas où les deux soleils ont pu coïncider dans l'équinoxe, et les

deux parties de l'équation du temps être nulles tout à la fois ; mais elles se détruisent réciproquement quatre fois l'année, sans que ni l'une ni l'autre soient nulles. Cette compensation a lieu vers les 15 avril, 15 juin, 31 août et 24 décembre.

967. L'ascension droite moyenne du soleil se trouve marquée par le lieu de ce soleil moyen, qu'on imagine tourner uniformément dans l'équateur ; l'ascension droite vraie du soleil, celle qui est marquée par le cercle de déclinaison qui passe par le vrai lieu du soleil, peut différer de plus de 4 degrés de la moyenne, par les deux causes dont nous avons parlé (963 et 964) ; le soleil vrai peut passer un quart d'heure plutôt ou plus tard que le soleil moyen ; l'équation du temps va même jusqu'à $0^h\ 16'\ 12''$, ou à peu près le premier de novembre.

Il suit de ces principes, que la différence entre l'ascension droite moyenne du soleil et son ascension droite vraie, convertie en temps, donnera l'équation du temps ; mais l'ascension droite moyenne [a] est nécessairement de la même quantité que la longitude moyenne, puisque l'une et l'autre commencent et finissent à l'équinoxe, qu'elles sont toujours proportionnelles au temps, et qu'elles augmentent chaque jour de $59'\ 8''$: on peut donc les prendre l'une pour l'autre. Ainsi *l'équation du temps est la différence entre la longitude moyenne et l'ascension droite vraie du soleil, convertie en temps.*

968. Mais nous ne pouvons dans la pratique trouver cette différence, que par une double opération, et d'après deux principes différens (963, 964) : soit la longitude moyenne du soleil, *EM sur l'écliptique*, ou EN sur l'équateur, la longitude vraie ES égale à EL, et l'ascension droite vraie EA ; la différence totale AN est composée de NL et LA, savoir NL (= SM) qui est l'équation du soleil, et AL, qui est la différence entre la longitude ES (= EL) et l'ascension droite EA : ainsi l'équation du temps a deux parties ; la premiere est la différence entre la longitude moyenne et la longitude vraie, ou l'équation de l'orbite (867, 1258) convertie en temps ; la seconde est la différence entre la longitude vraie et l'ascension droite vraie, aussi convertie en temps : on trouve des tables de l'une et de l'autre partie, dans nos tables du soleil.

969. La premiere partie, ou la premiere table qui a pour argument l'anomalie du soleil, ou sa distance à l'apogée, va jusqu'à $7'\ 42''$ de temps, lorsque le soleil est dans ses moyennes distances, c'est-

(a) Ce n'est pas l'ascension droite du lieu moyen du soleil, mais l'ascension droite moyenne qui augmente tous les jours de $59'\ 8''$.

à-dire à 3 et à 9 signes d'anomalie moyenne; elle répond à 1° 55′ 31″, qui est l'équation du soleil (1265); mais le temps de l'année où elle arrive, change continuellement, parceque le soleil arrive chaque année un peu plus tard à son apogée, à cause du mouvement de cet apogée (1312). L'équation du soleil étant sujette à une diminution de 18″,8 par siecle (1277), il en peut résulter une diminution dans cette partie de l'équation du temps, qui peut aller à 1″,25.

La seconde partie de l'équation du temps, qui a pour argument la longitude vraie du soleil, va jusqu'à 9′ 53″3, lorsque le soleil est à 46° $\frac{1}{4}$ des équinoxes ou à peu près: mais comme cette seconde partie dépend de l'obliquité de l'écliptique, dont la quantité diminue peu à peu (2766), cette partie de l'équation du temps diminue de 0″,014, pour chaque seconde de diminution de l'obliquité de l'écliptique, ce qui fait 1″ de temps dans l'espace d'environ 140 ans, ou 0″7 par siecle. Pour s'en assurer, il suffit de calculer (910) la différence entre ES et EA (*fig* 23), lorsque ES est de 46° $\frac{1}{4}$, et l'angle E de 23° 28′ 20″, car cette différence est alors de 2° 28′ 24″,8; ce qui fait 9′ 53″ de temps. On aura une équation plus petite de 0″3 quand on diminuera l'angle E de 20″; l'on en trouve la différence pour tous les degrés dans les tables du soleil.

970. On n'avoit jamais employé dans l'astronomie d'autres élémens pour l'équation du temps, que les deux quantités dont nous venons de parler, parcequ'on ne connoissoit pas d'autres sources de différences entre l'ascension droite vraie et la moyenne, que l'équation de l'orbite et l'obliquité de l'écliptique; mais depuis que Euler et Clairaut ont eu calculé les dérangemens que causent dans le mouvement réel de la terre, et par conséquent dans le mouvement apparent du soleil, les attractions de la Lune, de Vénus et de Jupiter (3656), et que Bradley a eu découvert l'équation de la précession en ascension droite, qui fait la seconde partie de la nutation (2907), ces petites équations ont dû produire une troisieme partie dans l'équation du temps, car elles affectent l'ascension droite vraie du soleil et la font différer davantage de l'ascension droite moyenne; ainsi il en résulte une inégalité dans la différence de ces deux ascensions droites, qui forme l'équation du temps. Ces inégalités, lorsqu'elles sont accumulées, peuvent monter à 33″ environ; car il y a 11″ qui viennent de l'attraction de Jupiter, autant pour celle de Vénus, 8″ pour la Lune, et 4″ pour la nutation : tout cela peut faire 2″,2 de temps; ainsi il y a des circonstances où l'on ne doit pas les négliger.

971. Pour plus d'exactitude, il faudroit réduire à l'équateur ces

2″ de temps, qui sont naturellement comptées sur l'écliptique, excepté les 3″9 pour la seconde partie de la nutation : il n'en peut résulter qu'une différence d'un cinquieme de seconde, en plus ou en moins; mais il est toujours vrai de dire que l'on doit compter sur l'équateur, et non pas sur l'écliptique, cette partie de l'équation du temps. Supposons que l'on ait 34″ pour la somme des 3 petites équations du soleil comptées sur l'écliptique ES (*fig.* 23), et qu'on veuille les rapporter à l'équateur EA : on trouvera (4039) que le petit changement que les 34″ de l'écliptique produisent sur l'équateur EA, $= \frac{34'' \text{ cos. obliq. éclip.}}{\text{cos.}^2 \text{ déclin.} \odot}$. Pour en faire usage, on ôte du logarithme constant 8,78642, le double du log. cos. de la déclinaison du soleil, et l'on ajoute le logarithme du mouvement en longitude, ou de la somme des petites équations; l'on a celui du nombre des secondes de temps. Dans notre exemple, si la déclinaison du soleil étoit de 23° 28′, la troisieme partie de l'équation du temps seroit de 2″5 de temps, au lieu de 2″3 qu'on auroit eues, en se contentant de convertir seulement les 34″ en temps.

972. L'équation du temps étoit connue et employée même du temps de Ptolémée, qui en parle dans son Almageste, (*liv. III, ch.* 10). Cependant Tycho-Brahé n'employa que la seconde partie de l'équation, qui dépend de l'obliquité de l'écliptique; mais Képler l'employa tout entiere. (*Tab. Rudol. pag.* 35. *Epit. Astr. Coper. pag.* 283, 286, 720.) Il soupçonnoit encore que les jours étoient inégaux par une troisieme cause; savoir, l'inégalité des rotations de la terre sur son axe (*Tab. Rud.* page 33. *Epit.* pag. 287, 721). Il voyoit aussi que les mouvemens de la lune demandoient une autre équation du temps qu'il ne connoissoit pas exactement; enfin il n'étoit pas assez décidé sur cette matiere; Longomontanus, Lansberge et Morin disputoient sur la forme et sur la cause de l'équation des jours (*Riccioli, I,* 179). Street, dans ses tables carolines, s'étoit trompé sur les signes de la premiere partie.

L'équation du temps, telle qu'on l'emploie aujourd'hui, et que nous venons de l'expliquer (968), ne fut généralement adoptée qu'en 1672, lorsque Flamsteed publia une dissertation sur ce sujet à la suite des œuvres d'Horoccius.

973. LE TEMPS MOYEN [a], égal ou uniforme, est proprement celui des astronomes, car le TEMPS VRAI ou apparent leur est indifférent et inutile, ils ne l'observent que parcequ'il sert à trouver le temps

(a) Temps égal, *tempus æquatum.* Il y a des auteurs qui l'appellent *temps vrai,* et ils appellent l'autre *temps apparent,* par exemple Newton, L. III, prop. 41.

moyen : celui-ci est l'objet ou le but qu'ils se proposent. Le temps vrai est facile à observer, parcequ'il est marqué immédiatement par le soleil que nous voyons ; mais si l'on a fait une observation à 8^h de temps vrai, c'est-à-dire 8 heures après que le soleil avoit été observé dans le méridien, et que l'équation du temps soit alors de $10'$ additives, je sais que le temps moyen de mon observation est $8^h\ 10'$, et c'est celui qu'il faut connoître pour en faire usage dans les calculs. Le temps vrai n'est pas un temps propre à servir d'échelle de numération, car il est de l'essence d'une pareille échelle d'être toujours constante, uniforme et égale [a]. Toutes les révolutions célestes, toutes les époques en temps, tous les intervalles de temps que l'on trouve dans nos tables astronomiques, sont toujours en temps moyen. On ne peut faire avec les tables astronomiques aucun calcul, si ce n'est pour des temps moyens ; et si l'on n'a que le temps vrai donné, il faut commencer par chercher le temps moyen qui lui répond : par exemple, si je veux calculer, par le moyen des tables astronomiques, le lieu d'une planete au moment du midi vrai le 8 janvier 1762, c'est pour midi $7'\ 20''$, qu'il faut chercher dans les tables, parcequ'il est $7'$ de plus au temps moyen ce jour-là. En effet, l'on comprend aisément que les tables astronomiques devant servir pour tous les temps passés et futurs, ne peuvent être disposées que pour des années égales, des jours égaux et uniformes, c'est-à-dire pour des temps moyens.

974. La table même de l'équation du temps qui renferme la différence entre le temps moyen et le temps vrai, donne cette différence en temps moyen, et ne pourroit la donner autrement. En effet, si nous concevons le soleil vrai et le soleil moyen éloignés l'un de l'autre de $4°$, en sorte qu'il doive s'écouler plus d'un quart d'heure de différence entre leurs passages au méridien ; cet espace d'un quart d'heure doit se compter comme tous les autres temps de nos tables, sur la même horloge et sur la même échelle que toutes les révolutions et toutes les durées des mouvemens célestes ; il doit donc se compter en minutes de temps moyen [b].

975. Ainsi le temps moyen est le seul dont on doit faire usage :

(a) La premiere idée qu'on a de la durée des heures, des jours, des années, est celle d'intervalles égaux : aussi en Angleterre on se regle presque toujours sur le temps moyen, et la république de Geneve a adopté cet usage en 1780. *Mém. de la Société de Geneve*, t. 1, partie 2, introd. p. v.

(b) Cela n'empêche pas qu'il ne faille convertir la différence de l'ascension droite moyenne du soleil, et de l'ascension droite vraie, à raison de $15''$ par heure, comme je l'ai fait voir, *Mém. Acad.* 1762. En changeant la table de l'équation du temps, donnée par la Caille, parceque le retour du soleil moyen au méridien étant de 24^h juste, les $4°$ doivent faire $16'$ exactement.

c'est la véritable mesure de la durée. Voilà pourquoi Newton et d'autres auteurs célebres ont appellé *temps vrai*, celui que nous nommons *temps moyen;* cette dénomination n'étoit pas sans fondement, puisque le temps moyen est la vraie échelle dont on doit se servir dans la mesure générale du temps; il paroît actuellement que presque tout le monde s'accorde à employer les noms de *temps moyen* et de *temps vrai* ou *apparent*, dans le sens que nous venons de leur donner (973).

976. Les deux parties de l'équation du temps que nous avons indiquées et discutées séparément (969), peuvent se mettre en une seule table composée pour chaque degré de la longitude du soleil; on en trouve une semblable parmi les tables de Cassini, de Halley, de Mayer, et dans les tables de Berlin. Mais cette table n'est pas exacte pour un grand nombre d'années, parcequ'elle suppose que l'apogée du soleil est immobile, en sorte qu'à la même longitude réponde toujours la même anomalie, ce qui n'est pas exact. Voici la correction qu'il faut faire à cette table de l'équation du temps composée, après un espace de quelques années: le 1er juillet 1764 à midi, le lieu du soleil étoit de $3^s\ 9^\circ\ 58'$; 1er juillet 1794 à 6 heures du soir, il sera encore au même point; ainsi la seconde partie de l'équation du temps sera dans les deux cas $+ 3'\ 30''\ 8$: mais en 1764 l'anomalie moyenne étoit de $1^\circ\ 7'$, et en 1794 elle sera de $0^\circ\ 32'$ seulement; ainsi la premiere partie de l'équation du temps qui, en 1764, étoit $-8''8$, sera en 1794 de $-4''3$, plus petite de $4''5$ en 30 ans à même degré de longitude. C'est sur ce principe que M. de Lambre a fait la table suivante, d'après des formules qu'il a calculées. On y voit le changement de l'équation du temps pour un siecle, entre 1750 et 1850 au même degré de la longitude du soleil; M. de Lambre y a fait entrer aussi la diminution de l'obliquité de l'écliptique (2766) et celle de l'équation de l'orbite (1277) qui influent également sur l'équation du temps.

Table du changement séculaire de l'équation du temps.

Deg. de la long. du ☉	*Signes de la longitude de Soleil.*											
	O.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
0°	−3″.7	+ 4″.2	+10″.7	+13″.8	+13″.1	+9″.7	+3″.4	−3″.3	− 9″.4	−13″.5	−14″.1	−10″.6
10	−1.1	6.7	12.2	14.0	12.1	7.5	+1 2	5.4	11.0	14.1	13.4	8.6
20	+1.6	8 8	13.2	13.7	10.8	5.5	−1.0	7.5	12.4	14.3	12.2	6.3
30	+4.2	10.7	13.8	13.1	9.2	3.4	−3.3	9.4	13.5	14.1	10.6	3.7

977. On voit que la plus grande erreur est de 14″,3 pour 100 ans, et cela lorsque le soleil est apogée ou périgée, parceque c'est alors que l'équation de l'orbite varie le plus; dans les autres temps cette erreur diminue comme le cosinus de l'anomalie vraie; de sorte qu'à 60° d'anomalie, vers $5^s\,9°$ de longitude, ou au commencement de septembre, cette erreur n'est plus que de 7″,3 pour cent ans.

978. Si les nombres de cette petite table sont de même signe que l'équation du temps pour convertir le temps vrai en temps moyen, on les ajoutera ensemble, sinon l'on prendra leur différence. Ce seroit le contraire pour les temps antérieurs.

L'apogée ayant toujours un mouvement progressif, l'anomalie du soleil qui répond à une même longitude, va toujours en diminuant; ainsi l'équation pour un jour donné diminue toujours dans le premier et le troisieme quart de l'anomalie moyenne, et augmente dans le second et le quatrieme quart; mais cette augmentation cessera dans la suite des siecles, et se changera en une diminution.

979. Si les détails dans lesquels je viens d'entrer sur l'équation du temps paroissent longs, je n'en serai pas surpris; cependant cette matiere est si importante pour l'astronomie, que je n'ai rien osé supprimer de ce qui pouvoit l'éclaircir: les commençans n'auront pas besoin d'une si longue explication; mais je ne pouvois séparer l'introduction d'avec le reste des détails qui concernent l'équation du temps.

Différence des heures solaires vraies et des heures solaires moyennes.

980. Le changement qu'éprouve souvent d'un jour à l'autre l'équation du temps, et qui va à 30″ vers le 20 ou 24 de décembre, fait que le jour moyen differe du jour vrai, et les 24 heures solaires moyennes des 24 heures solaires vraies: je suppose qu'à midi, le 24 décembre, le soleil vrai soit d'accord avec le soleil moyen, l'un et l'autre étant dans le méridien; dès le lendemain à midi vrai, le temps moyen sera de 30″, parceque le soleil moyen aura passé 30″ plutôt que le soleil vrai; ainsi la durée du jour moyen aura été plus petite de 30″ que la durée du jour vrai; chaque heure vraie aura été plus grande ce jour-là de 1″ $\frac{1}{4}$ que l'heure moyenne, qui est toujours invariable et constante.

981. Cet excès des heures vraies va en diminuant de jour à autre depuis le 24 décembre jusqu'au 10 février, qu'il y a égalité entre le jour moyen et le jour vrai; de là les jours moyens commencent à

être plus longs, et le 25 de mars le jour moyen surpasse de 18″½ le jour vrai; cette différence redevient nulle le 15 de mai. Le 21 de juin le jour vrai est plus long de 13″; le 26 de juillet il y a égalité; le 18 de septembre, le jour moyen est plus grand de 21″; le premier ou le 2 novembre, il y a encore égalité, après quoi le jour vrai gagne à son tour, et devient le plus long pour tout le reste de l'année; cela est aisé à voir en jetant les yeux sur la table du temps moyen au midi vrai, que l'on met chaque année dans la *Connoissance des temps*, avec les différences d'un jour à l'autre.

982. C'est la somme de toutes ces accélérations diurnes et successives du jour vrai sur le jour moyen, ou de celui-ci sur le premier, qui forme ensuite l'équation du temps; ainsi depuis le premier septembre, où le soleil vrai est à peu près d'accord avec le soleil moyen, et que l'équation est nulle, le jour vrai étant plus petit de 18″½ par jour, le soleil moyen retarde tous les jours sur le soleil vrai, et se trouve de plus en plus avancé vers l'orient par rapport à lui, jusqu'au premier novembre, où il est le plus oriental, et passe au méridien environ 16′ 10″ après le soleil vrai. Pour réduire un intervalle de temps moyen en intervalle de temps vrai, il suffit d'y ajouter quelques secondes quand les jours vrais sont les plus longs, comme dans le mois de janvier; nous verrons l'usage de cette méthode en parlant du passage des étoiles par le méridien (1001).

Usage des ascensions droites, par les passages au méridien.

983. Après avoir vu que les ascensions droites observées nous font connoître les longitudes des astres, et qu'elles nous donnent la mesure du temps, nous allons expliquer comment elles nous font trouver les angles horaires, les passages au méridien, les levers et les couchers des astres, et leurs situations par rapport à l'horizon. Nous avons déja remarqué (88,877) de quelle maniere la différence des passages au méridien donnoit la différence d'ascension droite; si une étoile a 15° d'ascension droite de plus que le soleil, elle passe au méridien une heure plus tard que lui, c'est-à-dire qu'elle passe à une heure après midi; alors quand l'étoile est dans le méridien, le soleil a déja précédé d'une heure, il s'est avancé vers le couchant, l'on compte une heure après midi; ou, ce qui revient au même, on dit que l'étoile passe au méridien à une heure.

984. Ainsi pour trouver le temps du passage d'une étoile au

méridien,

méridien, il suffit de savoir de combien elle a suivi le soleil, ou de combien son ascension droite surpasse celle du soleil; si cette différence est de 15° au moment où l'étoile passe par le méridien, on est sûr qu'il est une heure; tel est l'esprit de la méthode générale à laquelle il faut ajouter plusieurs considérations nécessaires à la précision du calcul.

985. Toutes les ascensions droites qu'on trouve dans le catalogue des étoiles, et qui y sont exprimées en degrés, minutes et secondes, étant converties en temps, si l'on en retranche l'ascension droite du soleil aussi convertie en temps, pour un jour donné, l'on aura l'heure du passage de chacune de ces étoiles pour ce jour-là. On a vu en quoi consiste la conversion des degrés en temps (197) : il ne s'agit que de prendre une heure pour 15°; 4′ de temps pour chaque degré, et ainsi du reste.

986. Soit M♈D M (*fig.* 37) l'équateur, ♈ l'équinoxe du printemps, que je mets toujours à l'occident ou à droite dans toutes mes figures; M une étoile dans le méridien, ♈ M l'ascension droite de l'étoile en M comptée de l'occident vers l'orient, ou de droite à gauche quand on regarde le midi; ♈ ☉ l'ascension droite du soleil; M ☉ leur différence, ou l'ascension droite de l'étoile moins celle du soleil; cette distance M ☉ du soleil au méridien marque toujours l'heure, ou le temps vrai (196); elle est de 15° à une heure, de 30° à deux heures. La figure fait voir que pour avoir l'heure de passage au méridien, il suffit de retrancher l'ascension droite du soleil de celle de l'étoile; la différence M ☉, distance du soleil au méridien, étant convertie en temps, est l'heure cherchée. Pour éviter les conversions de degrés en temps, les astronomes ont coutume d'employer ces ascensions droites du soleil et des étoiles déja réduites en temps : au lieu de dire que l'ascension droite d'une étoile est de 90°, on dit qu'elle est de 6 heures.

987. Le soleil et l'étoile changent continuellement de situation par le mouvement diurne; ainsi l'étoile s'éloignera bientôt du méridien, de même que le soleil: mais leur différence d'ascension droite M☉ ne change pas pour cela, du moins sensiblement, parceque le soleil ne varie pas beaucoup par rapport à l'étoile; c'est pourquoi la différence d'ascension droite M☉, à quelque heure qu'on la prenne, sera toujours à peu près de la même quantité M☉; elle sera, par exemple, de 30° ou de deux heures, soit à midi, soit à quatre heures du soir; mais elle n'indiquera le temps vrai, ou l'heure qu'il est, que pour le seul instant où l'étoile étoit en M, et le soleil en ☉, c'est-à-dire pour le temps de son passage au méridien.

988. Il faut donc bien distinguer deux choses : 1°. cette différence d'ascension droite entre le soleil et l'étoile, qui en elle-même et indépendamment du passage de l'étoile au méridien est de 30° ou deux heures pendant toute la journée (à peu près) ; 2°. cette même différence qui, considérée au moment où l'étoile passe au méridien, se trouve égale pour lors à la distance du soleil au méridien, c'est-à-dire à l'heure qu'il est. La quantité M☉, de 30° ou de deux heures, sera pendant toute la journée la différence d'ascension droite des deux astres ; mais elle sera de plus la distance du soleil au méridien, ou le temps vrai, lorsque l'étoile sera dans le méridien. Ainsi pour trouver à peu près dans un jour donné l'heure du passage d'un astre au méridien, il faut trouver sa différence d'ascension droite avec le soleil pour ce jour-là ; il n'importe à quelle heure on prenne cette différence d'ascension droite, parcequ'elle varie peu dans l'espace d'une journée.

989. C'est ordinairement pour midi que les astronomes disposent leurs éphémérides et leurs calculs ; ainsi ils prennent l'ascension droite d'un astre pour midi, ils en retranchent celle du soleil à midi, la différence est l'heure du passage de l'étoile au méridien pour ce jour-là : ainsi, pour avoir à peu près le temps vrai du passage de l'astre au méridien, *il suffit de retrancher l'ascension droite du soleil de celle de l'astre pour le jour donné à midi, et de convertir cette différence en temps.*

Nous disons qu'il importe peu que cette différence d'ascension droite soit prise pour midi, ou pour quelque autre heure, parcequ'il n'y a jamais beaucoup de changement dans l'espace d'un jour : cependant si l'on veut une plus grande exactitude, après avoir trouvé l'heure du passage au méridien à peu près, on cherchera la différence d'ascension droite pour cette heure-là, et cette nouvelle différence un peu plus petite (s'il s'agit d'une étoile), que celle qu'on avoit d'abord employée, sera plus exactement l'heure du passage au méridien, car il n'y aura plus qu'une petite incertitude, occasionnée par l'intervalle entre le moment du vrai passage et celui qu'on avoit trouvé en premier lieu.

L'avantage et la facilité que l'on a dans le calcul de l'heure du passage au méridien, dépendent de cette circonstance, que la différence d'ascension droite est presque la même pendant toute la journée, ou du moins qu'elle varie peu. La plus grande erreur arrive quand il est question de la lune ; la différence d'ascension droite entre la lune et le soleil change quelquefois d'une heure dans l'espace d'un jour ; le premier calcul dans lequel on suppose

que la différence est la même pendant tout le jour, peut donc être en erreur d'une heure ; mais connoissant du moins à une heure près le temps du passage, on calculera la différence des ascensions droites pour ce temps-là, et l'on aura le temps vrai cherché vingt-quatre fois plus exactement, puisqu'au lieu de vingt-quatre heures il n'y aura plus qu'une heure d'incertitude sur le temps pour lequel il falloit calculer la différence d'ascension droite : en supposant qu'on se soit en effet trompé d'une heure dans le premier calcul, on ne se trompera plus que de 2 minutes ½ dans le second.

990. Au lieu de retrancher perpétuellement l'ascension droite du soleil de celle d'une étoile, on y ajoute le complément à 24 heures de l'ascension droite du soleil; c'est-à-dire, par exemple, qu'au lieu de retrancher deux heures, on y ajoute 22^h ; ce qui revient parfaitement au même, parceque si la somme excede 24^h, on les retranche sans en tenir compte. En effet, supposons que l'ascension droite de l'étoile soit de 14^h, et celle du soleil de 2^h, si je retranche celle-ci, il me restera 12^h; si j'ajoute son complément à 24^h, c'est-à-dire 22, j'aurai 36 ; et comme je retranche toujours 24, parceque le jour n'a que 24^h, il reste 12^h comme auparavant. On pourroit croire que ces 36^h indiquent le passage au méridien pour le jour suivant: cela seroit vrai, si les 24^h que nous avons employées pour la distance de l'équinoxe, signifioient que l'équinoxe doit passer au méridien 22^h après midi; mais cette idée ne seroit pas exacte, puisque les 22^h ne signifient autre chose, sinon que l'ascension droite du soleil est de deux heures à midi, et ce sont ces deux heures qu'il falloit retrancher: ainsi l'on fait la même chose en ajoutant 22 et rejetant ensuite les 24 de la somme.

991. On trouve dans la *Connoissance des Temps* une colonne qui a pour titre, *Distance de l'équinoxe au soleil.* On l'appelloit auparavant, *Distance de l'équinoxe au méridien à midi.* La Caille dans ses Ephémérides la donnoit aussi sous le nom de *Distance de la section du Belier au méridien.* Ce n'est autre chose que le complément à 24^h de l'ascension droite (990) du soleil, réduit en temps. Je suppose que le soleil ait 90° ou 6^h d'ascension droite, c'est-à-dire qu'il soit à 90° du point équinoxial vers l'orient ; lorsque le soleil sera dans le méridien, le point équinoxial en sera à 90° vers l'occident, et par conséquent il aura 270° à faire pour y revenir le lendemain ; ces 270° font 18^h, et ces 18^h sont ce que j'appelle distance de l'équinoxe au soleil.

992. On remarquera que dans l'astronomie la distance de l'équinoxe au soleil, suivant l'usage reçu, n'est pas la même chose que la

distance du soleil à l'équinoxe; celle-ci est leur distance mutuelle le long de l'équateur en partant de l'équinoxe pour aller au soleil selon l'ordre des signes, *in consequentia*, ou d'occident vers l'orient; c'est l'ascension droite du soleil: mais la distance de l'équinoxe au soleil est leur distance en partant du soleil, et comptant de même d'occident en orient; celle-ci est le complément à 360° de la premiere distance; de même la distance de la lune au soleil est la longitude de la lune moins celle du soleil. On feroit peut-être mieux de dire, distance de la lune *depuis le soleil*, comme dans l'édition françoise des tables de la Hire.

993. Lorsque l'équinoxe, ou le premier point du Belier au moment de midi, se trouve être encore à 30° du méridien vers l'orient, on marque 2^h pour la distance de l'équinoxe au soleil: mais, à parler exactement, cela ne veut pas dire que l'équinoxe arrivera au méridien à 2^h après midi; il y arrivera même nécessairement plutôt, et l'on s'en convaincra par le raisonnement suivant. Le soleil sera au bout de deux heures à 30° du méridien vers l'occident; mais comme dans l'espace de 2^h le soleil se sera rapproché (a) de l'équinoxe par son mouvement propre et annuel, d'environ 4′ 56″ de degré, à raison de 59′ 8″ par jour, l'équinoxe sera moins éloigné du soleil que le méridien; donc, l'équinoxe aura déja passé le méridien, et cela d'environ 20″ de temps, qui répondent à 4′ 56″ de degré. Si au contraire, à l'instant de midi, l'équinoxe se trouvoit être déja vers l'occident de 30°, je marquerois 22^h pour sa distance au soleil ou au méridien, parcequ'il lui resteroit 330° à décrire pour arriver le lendemain au méridien vers les 10^h du matin, et que 330° valent 22^h, à raison de 15° par heure; mais pendant ces 22^h le soleil s'éloignera de cet équinoxe; il sera un peu plus oriental, ou un peu plus éloigné du méridien; donc l'équinoxe arrivera au méridien plutôt que 22^h, ou avant dix heures du matin.

Après avoir expliqué en détail les principes d'où dépend le calcul des passages au méridien, nous allons en donner deux exemples; l'un pour les étoiles dont le passage est le plus facile à calculer, et l'autre pour la lune dont le passage est au contraire le plus difficile de tous à déterminer.

994. Exemple I. On demande le passage de la Lyre au méridien le premier mai 1760, compté astronomiquement, c'est-à-dire le passage qui suivra le midi du premier mai dans l'espace des 24 heu-

(a) Il s'en éloigne toujours quand on compte d'occident en orient; mais dans ce cas où nous comptons par le chemin le plus court, il s'en est rapproché.

res. Je suppose l'ascension droite apparente de la Lyre pour ce jour-là 277° 12′ 17″, qui convertis en temps font 18ʰ 28′ 49″; la distance de l'équinoxe au soleil, ou le complément de l'ascension droite du soleil, de 21ʰ 23′ 51″ pour le premier mai à midi, et de 21ʰ 20′ 2″ pour le 2 à midi, en sorte que le changement diurne soit de 3′ 49″; l'ascension droite de la Lyre n'étant point sujette à varier d'un jour à l'autre, il n'y a de changement dans la différence d'ascension droite entre le soleil et l'étoile, que celui de l'ascension droite du soleil qui change de 3′ 49″ de temps, d'un midi à l'autre.

995. Premiere Approximation. J'ajoute l'ascension droite de la Lyre 18ʰ 29′ avec la distance de l'équinoxe 21ʰ 24′, la somme est 39ʰ 53′; j'en retranche 24ʰ (990), et j'ai 15ʰ 53′ pour l'heure cherchée, ou 15ʰ 52′ 40″, en ne négligeant pas les secondes. Cette premiere regle d'approximation pourroit être défectueuse de plus de 3′, si l'étoile, au lieu de passer à 15ʰ, avoit passé à 23ʰ ou environ, parceque la différence d'ascension droite a été prise pour midi, et non pour 23 heures.

996. Seconde Approximation. On retranchera une minute de l'heure trouvée, si l'étoile passe après 3ʰ; 2′ si elle passe après 9ʰ; 3′ si c'est après 15ʰ, et 4 si elle passe après 21ʰ. Dans l'exemple dont il s'agit, on ôtera 3′, et l'on aura 15ʰ 50′ pour le passage de l'étoile. Il ne doit jamais y avoir une minute d'erreur dans cette approximation, parceque l'ascension droite du soleil, de même que son complément qui est la distance de l'équinoxe au soleil, changent en tout temps à peu près de 4′ par jour; la variation diurne étant renfermée entre 3′ 35″ qui est sa valeur au milieu du mois de septembre, et 4′ 27″ qui est le changement trois mois après; on peut omettre cette 2ᵉ approximation et passer tout de suite de la 1ᵉ à la 3ᵉ.

Troisieme Approximation. Si l'on ne veut pas se contenter d'avoir, à une minute près, le passage d'une étoile, il faudra faire cette proportion: 24ʰ sont à 3′ 49″, variation diurne de l'équinoxe pour ce jour-là (994), comme les 15ʰ 53′, ou plus exactement 15ʰ 50′, qu'on a trouvées pour l'heure du passage, sont à un quatrieme terme qu'on trouvera de 2′ 31″; on ôtera cette quantité de 15ʰ 52′ 40″ qui est la somme de l'ascension droite de l'étoile 18ʰ 28′ 49″, et de la distance de l'équinoxe 21ʰ 23′ 51″, et il restera 15ʰ 50′ 9″ pour l'heure cherchée, ou pour la différence d'ascension droite, au moment du passage de la Lyre par le méridien, le premier mai 1760. Ce temps est compté astronomiquement (741); il revient au 2 mai 3ʰ 50′ 9″ du matin, temps civil; et ce résultat est aussi exact qu'il puisse être, puisque nous avons trouvé par cette proportion la

différence d'ascension droite entre le soleil et l'étoile pour $15^h\ 50'$, et que le passage au méridien est en effet $15^h\ 50'\ 9''$: or l'on a vu que tout l'artifice de ce calcul consiste à trouver par une fausse position la différence des ascensions droites pour le moment même du passage, deviné ou connu à peu près ; on l'a donc, par cette troisieme opération, avec une très grande précision.

997. EXEMPLE II. Le 22 avril, jour auquel on a 30° ou 2^h de temps l'ascension droite du soleil à midi, je suppose que l'ascension droite de la lune eût été trouvée par le calcul de $14^h\ 0'$ à midi; j'en ôte l'ascension droite du soleil 2^h, ou bien j'y ajoute 22^h, complément de 2^h, et que l'on appelle distance de l'équinoxe au soleil (991), je trouve 12^h pour la différence d'ascension droite à midi. Ce seroit aussi l'heure du passage de la lune au méridien, si la différence devoit persévérer invariablement depuis midi jusqu'au temps du passage; mais comme la lune avance d'une heure par jour en ascension droite, plus ou moins (je supposerai une heure juste pour la facilité du calcul), il s'ensuit qu'à 12^h la différence d'ascension droite en temps, au lieu d'être $12^h\ 0'$, comme elle étoit à midi, sera devenue $12^h\ 30'$; ainsi $12^h\ 30'$ indiquent plus exactement l'heure du passage. C'est donc à $12^h\ 30'$ qu'il faut avoir la différence d'ascension droite ; mais en $30'$ de temps la différence d'ascension droite augmente encore de $1'\ 15''$; donc, $12^h\ 31'\ 15''$ sera la différence d'ascension droite à $12^h\ 30'$, et par conséquent l'heure du passage plus exactement et même à très peu de chose près. Si l'on cherche encore le mouvement pour $1'\ 15''$, on trouvera $3''$; ainsi la différence d'ascension droite sera $12^h\ 31'\ 18''$ à $12^h\ 31'\ 15''$ de temps vrai, qui approche extrêmement de l'heure du passage; donc, le temps vrai du passage de la lune au méridien dans ce cas-là sera exactement $12^h\ 31'\ 18''$.

998. On peut observer que toutes les corrections que nous venons d'employer forment une progression géométrique descendante, dont l'exposant est 24, c'est-à-dire fort grand, puisque $30' : 1'\ 15'' :: 1'\ 15'' : 3'' :: 3''$, etc. ; car on peut supposer uniforme le mouvement de la lune en ascension droite : mais il n'arrive jamais qu'on ait besoin de la troisieme correction, rarement même de la seconde, parcequ'il importe peu de commettre une ou deux minutes d'erreur sur l'avertissement qu'on donne aux astronomes de l'heure du passage de la lune; ils sont toujours préparés à l'observation quelques minutes plutôt. Au reste on y supplée par une table que j'ai donnée dans la Connoissance des temps de 1782, page 233, où l'on trouve la correction tout entiere.

999. M. de Lambre a donné des tables générales et commodes pour les passages au méridien, dans les éphém. de Berlin pour 1790; elles sont fondées sur une formule de M. Kæstner (*Novi Comm. Gott. I.*) dont voici la démonstration. Soit A l'ascension droite de la planete moins celle du soleil, à midi; S le mouvement diurne du soleil en ascension droite, P celui de la planete, T le temps vrai du passage que l'on cherche : l'arc de l'équateur qui doit passer entre midi et l'arrivée de la planete au méridien peut se trouver de deux manieres, car $24^h : P :: T :$ mouv. de la planete; ainsi l'arc de l'équateur est $A + \frac{P.T.}{24^h}$; de même $24^h : 360° + S :: T :$ l'arc de l'équateur $\frac{T\,(360° + S)}{24^h}$. M. Kæstner a remarqué qu'en égalant ces deux valeurs, on en pouvoit aisément conclure $T = \frac{24^h\,A}{360° + S - P}$; et mettant 24^h pour 360°, l'on aura $\frac{24^h\,A}{24^h + S - P}$. C'est le logarithme de cette quantité que M. de Lambre a donné dans ses tables. Si la planete est rétrograde en ascension droite, on change le signe de P; s'il s'agit d'une étoile, on fait $P = 0$.

Pour avoir la quantité qu'il faut ajouter à la différence d'ascension droite, on cherchera $T - A$, qui est $= \frac{A\,(P - S)}{24^h - (P - S)}$; c'est la somme de toutes les corrections indiquées dans la méthode précédente (998).

1000. Dans la Connoissance des temps de 1730 et des années suivantes jusqu'en 1759, au lieu de la distance de l'équinoxe au soleil on mettoit une colonne du *Passage d'Ariès zero par le méridien*, qui servoit à trouver plus facilement le passage des astres, à quelques secondes près. Cette colonne n'est autre chose que le complément à 24 heures de l'ascension droite du soleil pour le midi suivant convertie en temps solaire vrai, de maniere qu'on a véritablement l'heure où l'équinoxe passe par le méridien. En effet, quand le soleil est dans le méridien, s'il a 6^h d'ascension droite comptées en temps solaire vrai, c'est une preuve qu'il y a six heures que l'équinoxe y a passé; supposons que le soleil fasse un degré par jour en ascension droite, les 361° ont passé en 24^h de temps vrai, les 6^h répondent donc à 90° 15′; c'est l'ascension droite du soleil à midi; cela feroit 6^h en temps du premier mobile, et 17^h 59′ pour la distance de l'équinoxe au soleil comptée à la maniere ordinaire; mais à 6^h du matin elle étoit plus grande d'une minute, elle étoit donc de 18^h 0′; c'est le temps vrai du passage de l'équinoxe calculé comme celui d'une étoile.

D'ailleurs à 6^h du matin le soleil avoit 90° juste d'ascension droite,

dès qu'il en a 90°¼ à midi ; donc sa distance au méridien et au point équinoxial étoit exactement la même ; ainsi le point équinoxial étoit précisément dans le méridien.

Quand on a le passage de l'équinoxe, il ne s'agit que d'avoir l'intervalle de temps vrai qui doit s'écouler entre le passage de l'équinoxe et celui d'une étoile par le méridien, c'est-à-dire de convertir en temps solaire vrai l'ascension droite d'une étoile, et de l'ajouter avec le passage d'Ariès par le méridien ; il faut ôter 23ʰ 56′ 4″, si la somme va au-delà (ou plus exactement ce qu'a dû faire l'horloge réglée sur le moyen mouvement du soleil, entre le passage d'une étoile au méridien et le passage du jour suivant) : mais comme le temps solaire moyen ne differe jamais du temps solaire vrai de plus de 31″ dans les 24 heures, on se contentoit de prendre les ascensions droites des étoiles converties en temps solaire moyen (953), telles qu'on les trouvoit alors dans la *Connoissance des Temps*, et l'erreur ne pouvoit que rarement aller à 30″, et seulement dans le cas où, l'équinoxe ayant passé peu après midi, il s'agissoit d'une étoile qui passoit peu avant le midi suivant. Ainsi l'ascension droite des étoiles, ajoutée avec le passage d'Ariès, donnoit le temps du passage de l'étoile, sans qu'il pût y avoir d'autre erreur dans ce calcul que la quantité dont les heures solaires vraies different des heures solaires moyennes, pendant l'intervalle qui s'est écoulé entre le passage de l'équinoxe et celui de l'étoile (980). Mais cette méthode, si on vouloit l'employer d'une maniere rigoureuse, exigeroit plus d'attention que celle dont nous avons donné l'explication, et le précepte ne m'a pas paru aussi simple, c'est pourquoi j'ai préféré la méthode précédente (994), qui est celle que je donnois annuellement dans la *Connoissance des Temps* depuis 1760 ; cependant il est nécessaire d'ajouter un exemple pour faire comprendre parfaitement l'ancienne méthode.

1001. EXEMPLE. Le 9 octobre 1759 l'ascension droite d'Aldébaran étoit de 65° 32′ 14″, ou réduite en temps solaire moyen[(a)], 4ʰ 21′ 26″ ; le complément de celle du soleil pour le 10 à midi réduite en temps solaire vrai, 10ʰ 59′ 53″ [(b)], la somme donne 15ʰ 21′ 19″,

(a) Je prends ici le temps solaire moyen, au lieu du vrai, pour simplifier.

(b) En consultant la Connoissance des Temps de 1759, page 61, sur cet exemple, on s'appercevroit qu'il faut lire *soir* au lieu de *matin* dans la colonne du passage du ♈, et 10ʰ 59′ 53″, au lieu de 10ʰ 59′ 43″, pour qu'on ait véritablement le complément à 24ʰ de l'ascension droite du soleil le lendemain, qui étoit de 13ʰ 0′ 7″, ou de 195° 31′ 45″, convertis en temps solaire vrai. On auroit 8″ de plus en temps solaire moyen pour le passage de ♈, parceque le temps correspondant à l'ascension droite seroit plus petit de 8″, à raison de 15″ par jour.

passage

passage d'Aldébaran au méridien pour ce jour-là. En calculant ce passage rigoureusement (994), on a 15^h 21′ 22″, ou 3″ de plus, parceque ce jour-là les heures solaires vraies sont plus courtes de 15″½ par jour que les heures solaires moyennes (980), ce qui donne 3″ de plus pour l'ascension d'Aldébaran réduite en temps solaire vrai, ou 4^h 21′ 29″. Il est aisé de s'en assurer en voyant, dans la Connoissance des temps, que le *temps moyen au midi vrai* est moindre de 15″ le 10 que le 9, ou que le passage d'Ariès avance de 3′ 41″ au lieu de 3′ 56″, ou enfin que le mouvement vrai du soleil en ascension droite est plus petit que 59′ 8″ de 3′ 55″ qui font environ 15″ de temps. Cela prouve que le soleil avance sur le temps moyen ce jour-là, c'est-à-dire va plus vîte que le soleil moyen, et par conséquent forme des heures vraies plus courtes (981) : voilà pourquoi on trouve un nombre plus fort en employant les heures solaires vraies. Si, pour conserver l'uniformité, l'on avoit réduit l'ascension droite du soleil en temps solaire moyen, aussi bien que celle de l'étoile, l'on auroit trouvé 15^{h}21′ 27″, c'est-à-dire 8″ de plus, parcequ'il y a 8″ de moins pour 13^h, à raison de 15″ pour 24^h.

On a vu ci-devant que les ascensions droites des étoiles étoient converties en temps solaire moyen : à la rigueur elles devroient être en temps vrai ; mais, comme il change tous les jours, cela exigeroit une opération nouvelle à chaque fois ; on se contente donc de les convertir en temps moyen. Si l'on avoit besoin de la précision d'une seconde, on convertiroit en heures solaires vraies l'ascension droite de l'étoile ; l'on auroit 4^h 21′ 29″ qui, ajoutées avec 10^h 59′ 53″ complément à 24^h de celle du soleil le 10 convertie en temps solaire vrai, donnent le vrai passage de l'étoile 15^h 21′ 22″, comme par la méthode précédente.

Pour faire ces conversions, le plus facile est de se servir d'abord de la table par laquelle on convertit en heures solaires moyennes, et d'y ajouter une partie proportionnelle, en disant : 24^h sont à 15″ quantité dont l'équation du temps change d'un jour à l'autre dans notre exemple, comme les heures trouvées sont au nombre de secondes qu'il faut y *ajouter* pour avoir les heures solaires vraies, quand le temps moyen au midi vrai *diminue*, ou que le mouvement diurne du soleil en ascension droite est plus petit que 59′ 8″, l'accélération diurne du passage d'Ariès étant plus petite que 3′ 56″.

On avoit coutume de mettre aussi dans la *Connoissance des Temps* une colonne particuliere pour l'ascension droite du soleil à midi, afin qu'on pût la trouver pour l'heure du passage, la retrancher de

l'ascension droite de l'étoile, et convertir le reste en temps à raison de 15° par heure, ce qui donnoit le temps vrai du passage exactement. Cela revient à la méthode de l'article 997; mais le procédé étoit trop long.

1002. Pour calculer le passage du 9 octobre, j'ai employé l'ascension droite du soleil le 10, et dans la méthode ancienne le passage d'Ariès étoit en effet le complément à 24^h de l'ascension droite pour le jour suivant, quand l'équinoxe passe le soir, ce qui arrive en automne et en hiver: mais, quand il passe le matin, on prend l'ascension droite du même jour, qui est également le midi suivant; en voici la raison : l'ascension droite du 9 à midi convertie en temps vrai nous apprend combien il y a de temps que l'équinoxe est passé au méridien avant le midi du 9, et non pas combien de temps après ce midi il reviendra au méridien; de même l'ascension droite du 10, qui est $13^h\ 0'\ 7''$ en temps solaire vrai, nous apprend le temps qu'il y a que l'équinoxe a passé, ce qui veut dire qu'il étoit $11^h\ 59'\ 53''$ le 9; c'est le complément à 24^h de $13^h\ 0'\ 7''$. Pour bien sentir la cause de cette différence, il faut considérer que le soleil emploie 24 heures à revenir au méridien; mais l'équinoxe n'emploie dans notre exemple que $23^h\ 56'\ 19''$; si nous commençons par le passage du point équinoxial le 9, nous n'aurons besoin que de chercher le temps vrai qui est nécessaire pour voir passer 195° que le soleil aura d'ascension droite le 10 quand il arrivera au méridien, et nous n'avons point besoin de considérer le mouvement du soleil, ni la vîtesse de l'équinoxe après son passage : mais si nous commençons par le soleil, et que nous cherchions l'heure où l'équinoxe arrivera à son tour au méridien, il faudra tenir compte, ou des 4 minutes dont l'équinoxe va plus vîte que le soleil et qui le font venir plutôt au méridien, ou du changement que le soleil éprouvera dans le même intervalle, et qui diminuera l'heure cherchée; ce mouvement, se faisant vers l'orient, retardera sa distance au méridien vers l'occident, pendant le temps qui s'écoulera depuis le passage de l'équinoxe jusqu'à celui du soleil.

Ainsi pour savoir à quelle heure l'équinoxe passera après midi le 9, en se servant de l'ascension droite du soleil le 9, 194° 36′ 23″ qui, réduite en temps solaire vrai, fait $12^h\ 56'\ 26''$, il faudra prendre son complément, non pas à 24^h, mais à $23^h\ 56'\ 19''$ qui est le temps solaire vrai que l'équinoxe emploie à revenir au méridien, ou que les 360° emploient à passer ce jour-là; on trouvera $10^h\ 59'\ 53''$ pour le passage de l'équinoxe le 9 au soir; ajoutant l'ascension droite d'Aldébaran en temps solaire vrai, $4^h\ 21'\ 29''$, on

aura encore le temps vrai de son passage 15^h 21$'$ 22$''$. En effet ces 10^h 59$'$ 53$''$ sont le temps vrai qu'il faut au Belier pour parcourir les 165° 23$'$ 28$''$ dont il étoit éloigné du méridien le 9 à midi, comme les 4^h 21$'$ 29$''$ sont le temps vrai qu'il faut à l'étoile pour parcourir les 65° 32$'$ 14$''$ de son ascension droite. C'est pour éviter de prendre le complément à 23^h 56$'$ 19$''$ qu'on prend l'ascension droite du soleil pour le midi suivant, ou celle du 10. On peut aussi ajouter le complément à 360° de l'ascension droite du 9, ou 165° 23$'$ 37$''$ avec l'ascension droite d'Aldébaran 65° 32$'$ 14$''$, et convertir la somme en heures solaires vraies à raison de 23^h 56$'$ 19$''$ par jour; on trouvera également 15^h 21$'$ 22$''$.

Dans ma méthode dont on se sert actuellement, en employant la distance de l'équinoxe au soleil (994), on mettroit à côté du 9 octobre le complément de l'ascension droite du soleil pour le même jour réduit en temps à raison de 15° par heure, ou 11^h 1$'$ 34$''$; ce complément n'indique autre chose, sinon le nombre de degrés qu'il y avoit dans ce moment entre le Belier et le Soleil, converti en temps du premier mobile, et il exige une réduction pour les autres heures. Le lendemain cette quantité est 10^h 57$'$ 53$''$; la différence est 3$'$ 41$''$: ainsi pour 15^h 21$'$ on trouve 10^h 59$'$ 13$''$, qui, ajoutées avec 4^h 22$'$ 9$''$ ascension droite de l'étoile en temps du premier mobile, donnent 15^h 21$'$ 22$''$, comme par l'autre procédé.

Dans l'ancienne méthode, il étoit question d'avoir, par une simple addition à quelques secondes près, le temps du passage. Il falloit donc se servir de l'ascension droite du soleil pour le midi suivant converti en temps solaire vrai; c'est ce que j'ai tâché d'éclaircir dans cet article, parcequ'on ne l'avoit jamais expliqué, et que même dans les premieres éditions de ce livre je ne l'avois point assez développé.

Trouver l'heure du passage d'un astre sous différens méridiens.

1003. La méthode que nous avons donnée pour trouver les passages au méridien, suppose les ascensions droites du soleil et de l'astre dont il s'agit, connues pour le moment du midi, sous le méridien pour lequel on calcule; par exemple pour Paris, telles qu'on les trouve dans la *Connoissance des Temps*, qui est faite pour Paris. Si avec les mêmes données on veut avoir l'heure du passage d'un astre sous un autre méridien, il suffit de trouver les mêmes ascensions droites pour le midi du lieu donné. L'heure du passage seroit la même à tous les méridiens, si l'astre et le soleil, en passant de

l'un à l'autre méridien, restoient à même distance l'un de l'autre, et conservoient entre eux la même différence d'ascension droite. Si la lune passe aujourd'hui au méridien à 6 heures et demain à sept, elle passera pour nos antipodes à six heures et demie, car elle fera depuis notre méridien jusqu'à celui de nos antipodes la moitié du mouvement qu'elle doit faire dans l'intervalle entier d'un retour à notre méridien. Un astre passe au méridien de Paris à deux heures, parcequ'il a 30° d'ascension droite de plus que le soleil, et que le soleil se trouve à 30°, ou à 2^h du méridien au moment du passage; si à Mexico, où l'astre arrivera sept heures plus tard qu'à Paris, parceque cette ville est de 7^h plus occidentale que Paris, le soleil se trouve encore à 30° du méridien, il sera aussi 2^h à Mexico, lorsque l'astre passera par le méridien de Mexico; mais si la planete passant au méridien de Mexico est plus éloignée du soleil de 15' de degré ou d'une minute de temps, il sera deux heures et une minute quand l'astre passera par le méridien de Mexico. Il ne s'agit donc que de trouver cette différence d'ascension droite entre l'astre et le soleil pour le moment du midi à Mexico, c'est-à-dire sept heures plus tard qu'à Paris, ou, ce qui revient au même, de la trouver pour Paris à sept heures du soir. Or, le passage au méridien que l'on connoît déja pour Paris à chaque jour, est la différence même d'ascension droite pour Paris; il suffira donc de trouver cette même différence à 7^h, en faisant cette proportion: 24 heures sont à la différence des méridiens, comme le retard ou l'accélération du passage d'un jour à l'autre pour Paris est à la différence des passages à Paris et dans le lieu donné; cette différence s'ajoutera au passage pour Paris, si le lieu dont il s'agit est à l'occident de Paris; elle se retranchera, si le lieu est à l'orient de Paris, pourvu toutefois que le passage pour Paris retarde d'un jour à l'autre, comme cela arrive toujours pour la lune; c'est le contraire pour les étoiles.

1004. EXEMPLE. La lune passoit au méridien de Paris en 1762 le 6 novembre à $3^h\ 44'$, et le jour précédent elle avoit passé à $2^h\ 44'$, c'est-à-dire une heure plutôt; on demande à quelle heure elle passoit le 6 à Mayence, qui est 24' de temps à l'orient de Paris; on fera cette proportion: 24^h sont à 24', qui est la différence des méridiens, comme une heure, qui est le retardement diurne de la lune, est à $1'\ 0''$; ainsi l'on retranchera 1' de l'heure du passage pour Paris, puisque Mayence est à l'orient, et que le temps du passage augmente d'un jour à l'autre, et l'on aura $3^h\ 43'$ pour le passage à Mayence.

1005. Si cette ville étoit à l'occident de Paris, nous aurions pris le jour suivant, au lieu de prendre, comme nous l'avons fait, celui

qui précede le jour donné, parcequ'il faut prendre deux passages pour Paris, tels qu'ils comprennent dans leur intervalle celui que l'on cherche.

1006. Si la différence des méridiens étoit de plusieurs heures, cette partie proportionnelle pourroit être défectueuse à l'égard de la lune, d'environ une demi-minute en certains cas, à cause de l'inégalité du mouvement de la lune en ascension droite, qui fait changer de 4′ par jour le retardement diurne de son passage au méridien; ces 4′ d'inégalité ne peuvent faire que 30″ d'erreur sur le passage ainsi conclu. La différence d'ascension droite entre le soleil et la lune qui regle l'heure où elle passe au méridien est inégale, non seulement par l'inégalité du mouvement réel de la lune dans son orbite, mais encore à raison de l'obliquité de l'écliptique, et de l'orbite de la lune, et cette obliquité peut causer seule d'un jour à l'autre une différence de près de 40′ de degré; car supposant l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'équateur de 28° et le mouvement diurne de la lune de 15° $\frac{1}{2}$, l'ascension droite de la lune, en partant du solstice, changeroit le premier jour de 17° 26′, et le second jour de 16° 48′; la différence est de 38′ dans ce cas-là, dont la huitieme partie est l'inégalité qui peut avoir lieu en 12 heures (4125), cela fait environ 20″ de temps; ainsi cette inclinaison ne peut produire que 20″ d'erreur sur les temps des passages conclus pour différens pays, ou sur les distances de la lune au méridien, supposées uniformes pendant vingt quatre heures comme on le fait dans nos éphémérides et comme nous l'avons fait dans l'exemple précédent; l'inégalité propre de la lune peut y ajouter encore quelques secondes, mais cette erreur est de peu de conséquence.

1007. L'opération que nous venons de faire pour trouver le passage de la lune au méridien pour Mayence, suppose que c'est le temps au méridien de Mayence; car si on demandoit quelle heure il sera au méridien de Paris quand la lune passera au méridien de Mayence, il faudroit encore ôter de l'heure trouvée la différence des méridiens, qui est $0^h 24'$; je dis qu'il faut ôter, parceque Mayence est à l'orient de Paris, et l'on auroit $3^h 19'$: mais cette derniere question n'est d'aucun usage dans l'astronomie; l'on ne cherche le passage d'un astre au méridien que pour savoir les heures que l'on compte sous ce même méridien, et non pas celles que l'on compte sous ce méridien où cet astre n'est point.

Temps que le soleil emploie à traverser le méridien.

1008. On verra, dans le livre XIV, que toutes les observations du soleil se font sur les bords de cet astre, et qu'on est obligé par le calcul de les réduire au centre du soleil: la premiere chose qu'on est obligé de savoir pour cet effet, c'est le temps que le diametre du soleil par son mouvement diurne emploie à traverser le méridien.

Je suppose que le diametre du soleil en S (*fig.* 27) soit égal à l'arc SC et de 31′ 31″, comme il l'est à la fin du mois de juin.

PSD et PCB sont les deux méridiens, ou les deux cercles horaires qui passent par les deux bords du soleil, et l'arc DB de l'équateur est égal au diametre du soleil en ascension droite, c'est-à-dire à la différence qu'il y a entre l'ascension droite du bord précédent, et celle du bord suivant; ainsi l'arc DB ou l'angle au pole DPB sera la mesure du temps que le soleil emploie à traverser un cercle horaire ou un méridien; car il faut que le bord du soleil ait été de S en C, pour que le diametre entier ait traversé un fil qui seroit dirigé suivant le cercle horaire PSD.

Ces deux cercles horaires PSD, PAB, occupent sur l'équateur un intervalle BD, qui est plus grand que CS dans le rapport du sinus de PD au sinus de PS (3875): mais BD est l'arc qui mesure le temps que le diametre du soleil emploie à traverser le méridien. Puisqu'il passe dans le même temps que CS, il faut donc diviser le diametre du soleil SC, par le sinus de sa distance au pole PS, ou par le cosinus de sa déclinaison, et l'on aura l'arc BD; nous expliquerons plus en détail cette réduction à l'équateur, dont on fait un usage continuel dans l'astronomie (3877).

Mais il suffit ici d'avoir montré que $\frac{SC}{\text{cos. déclin.}}$ est l'arc de l'équateur qui traverse le méridien en même temps que le soleil. Si l'on divise encore cette quantité par 15, pour la réduire en temps (197), on aura celui que le diametre met à passer par le méridien. Par exemple, si la déclinaison du soleil est supposée de 23° 11′ le 30 juin, on aura 2′ 17″,14 en temps solaire.

1009. Le mouvement propre du soleil n'apporte aucune différence dans cette opération, parceque le soleil dans l'espace de 24^h solaires vraies paroît décrire 360°; ainsi il paroîtra décrire 15′ en une minute de temps; il suffit donc de convertir son diametre en temps à raison de 15° par heure, quand il est dans l'équateur pour avoir le temps qu'il emploie à passer, marqué en intervalle de temps vrai: il est vrai que nos pendules ne donnent que des intervalles de

temps moyen (980), mais il differe trop peu du vrai en 2' de temps pour y avoir égard. Si l'on se servoit d'une pendule réglée sur les étoiles, dont les 24 heures sont plus courtes que les heures moyennes de 3' 56", ou d'environ $\frac{1}{366}$, (952), il faudroit augmenter d'un 366^e la quantité trouvée, ou de 0"37, c'est-à-dire qu'on auroit à peu près 2' 17"5 pour le temps que le soleil met à traverser le méridien, compté sur l'horloge des étoiles, ou du premier mobile.

1010. Les astronomes font un usage fréquent de la quantité que nous venons de trouver, parcequ'ils n'observent quelquefois au méridien qu'un des bords du soleil; alors, pour avoir le passage du centre ou le midi vrai, il faut y ajouter la moitié de la quantité que nous venons de trouver en temps solaire : c'est pour cela qu'on a soin d'en marquer la quantité dans les éphémérides pour les différens temps de l'année; et que j'ai calculé la table suivante, en supposant le diametre du soleil de 31' 31" dans son apogée, et dans les autres distances à proportion (1388).

Si on se servoit d'une pendule réglée sur les étoiles, il faudroit ajouter 0"2 à tous les nombres de cette table.

TABLE du temps que le demi-diametre du soleil emploie à traverser le méridien dans les différens temps de l'année.

Jours.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
1	1' 10" 8	1' 8" 0	1' 5" 2	1' 4" 3	1' 5" 8	1' 8" 2
7	1 10, 5	1 7, 3	1 4, 8	1 4, 4	1 6, 3	1 8, 5
13	1 10, 0	1 6, 6	1 4, 5	1 4, 7	1 6, 8	1 8, 6
19	1 9, 4	1 6, 0	1 4, 3	1 5, 0	1 7, 3	1 8, 7
25	1 8, 8	1 5, 5	1 4, 2	1 5, 4	1 7, 7	1 8, 7
	Juillet.	Aout.	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
1	1' 8".5	1' 6" 4	1' 4" 2	1' 4" 2	1' 6" 8	1' 10" 1
7	1 8, 3	1 5, 9	1 4, 0	1 4, 5	1 7, 5	1 10, 6
13	1 7, 9	1 5, 4	1 4, 0	1 4, 9	1 8, 2	1 10, 9
19	1 7, 5	1 5, 0	1 3, 9	1 5, 4	1 8, 9	1 11, 0
25	1 7, 0	1 4, 6	1 4, 0	1 6, 0	1 9, 5	1 11, 0

On suit la même méthode pour la lune, avec cette différence qu'il faut augmenter le temps à raison du mouvement propre de la lune, ou du retardement diurne de son passage au méridien, comme on le verra dans les tables.

Usages des angles horaires.

1011. L'ANGLE HORAIRE d'un astre est l'angle au pole formé par le méridien du lieu où l'on est, et par le cercle de déclinaison qui passe par l'astre dont il s'agit (196); c'est encore, si l'on veut, l'arc de l'équateur, compris entre le méridien et le cercle horaire de l'astre; c'est la distance de l'astre au méridien. Cet angle horaire est essentiel dans les calculs astronomiques pour trouver la hauteur d'un astre à un moment donné (1036), et pour trouver le temps vrai d'une observation (196, 961, 1033).

Soit QEM l'équateur (*fig.* 38), MCD le méridien, M le milieu du ciel, ME l'arc de l'équateur qui mesure l'angle horaire, ou la distance d'une étoile au méridien, comptée d'un passage par le méridien à l'autre, c'est-à-dire d'orient en occident jusqu'à 360°; ♈ ☉ est l'ascension droite du soleil, ☉ M est l'angle horaire du soleil mesuré par le temps vrai donné: on les ajoutera pour avoir ♈ M, on en ôtera l'ascension droite ♈ E de l'étoile, et l'on aura l'arc ME qui mesure l'angle horaire de l'étoile; d'où résulte la regle suivante: *L'ascension droite du soleil, ajoutée avec le temps vrai réduit en degrés, moins l'ascension droite de l'astre, est son angle horaire, compté jusqu'à 24 heures et d'orient en occident:* ou bien, *Le temps vrai, moins la différence des ascensions droites (qui est celle de l'astre moins celle du soleil), est égal à l'angle horaire.*

Par la même raison, quand on a l'angle horaire d'une étoile, comme Tycho la donne souvent dans ses observations, ou par le calcul de la hauteur (1033), ou par le moyen d'un équatorial (2409), on y ajoute l'ascension droite de l'étoile moins celle du soleil, et l'on a le temps vrai (1034): si l'on ôte l'angle horaire, de la somme du temps vrai et de l'ascension droite du soleil, on aura l'ascension droite de l'astre. Cette troisieme regle, qui est une suite de la premiere, est également utile.

1012. Lorsque nous prescrivons de retrancher toujours l'ascension droite de l'astre, sans examiner si elle sera plus petite ou plus grande que la somme dont il faut la retrancher, c'est que nous supposons toujours que l'on ajouteroit 360° à cette somme, si elle se trouvoit trop petite: ainsi dans la *fig.* 39, où l'astre est supposé en T, il faut ôter ♈ MT de ♈ ☉ M, et cet arc ♈ ☉ M est cependant moindre; mais on y ajoutera le cercle entier, alors de l'arc ♈ ☉ MTD ♈ ☉ M on ôtera ♈ ☉ MT, il restera TD ♈ ☉ M, distance de l'astre T au méridien comptée depuis le méridien en allant vers l'occident (ou contre l'ordre des signes), parceque c'est là l'ordre

de

de l'accroissement des angles horaires, qui vont, comme le mouvement diurne, d'orient en occident. On verra la même chose démontrée d'une autre maniere (1126).

1013. Au lieu du temps vrai dont nous nous sommes servis, il est plus commode dans certains cas d'employer le *temps moyen* et la longitude moyenne du soleil ; le résultat est absolument le même, parceque si la longitude moyenne, qui est égale à l'ascension droite moyenne, est plus grande que l'ascension droite vraie, le temps moyen est plus court de la même quantité (967), d'où l'on tire cette 2e regle.

REGLE. *L'angle horaire d'un astre est égal à la longitude moyenne du soleil plus le temps moyen converti en degrés, moins l'ascension droite de l'astre proposé.*

1014. On a souvent besoin dans l'astronomie, et sur-tout pour le calcul des éclipses, de connoître l'ascension droite du milieu du ciel, ou du point de l'équateur qui est dans le méridien (173); c'est la distance du point équinoxial au méridien ; on peut donc imaginer qu'il s'agit d'avoir l'angle horaire d'un astre dont l'ascension droite seroit nulle, en sorte qu'il n'y a rien à retrancher pour l'ascension droite. Ainsi *la longitude moyenne du soleil, plus le temps moyen converti en degrés, donne l'ascension droite du milieu du ciel;* ou si l'on veut se servir du temps vrai, et de la premiere regle (1011), *l'ascension droite du soleil ajoutée avec le temps vrai réduit en degrés, donne l'ascension droite du milieu du ciel.*

1015. De là il suit que l'ascension droite du milieu du ciel ajoutée avec le complément à 24^h de la longitude moyenne du soleil, donne le temps moyen; et cette méthode s'emploie en Angleterre pour trouver l'heure d'une observation: pour cela, M. MASKELYNE a donné dans ses tables les mouvemens du soleil en temps jusqu'aux centiemes de seconde.

Si c'est une étoile dont on se sert, il suffit aussi d'ajouter son angle horaire et son ascension droite pour avoir celle du milieu du ciel.

L'ascension droite du soleil, ou de l'étoile qui sert à trouver celle du milieu du ciel, doit se compter de l'équinoxe moyen comme la longitude moyenne du soleil, ou bien il faut appliquer à celle-ci la nutation en ascension droite (2902).

Quand on a observé au méridien le passage d'une étoile dont l'ascension droite apparente est connue, on a immédiatement celle du milieu du ciel qui est la même que celle de l'étoile.

1016. Si l'on connoît l'angle horaire du soleil pour un lieu de la terre à un moment donné, et en même temps l'angle horaire pour Paris, on trouvera, par une simple soustraction, la longitude de ce lieu. Soit S le soleil (FIG. 40), P la ville de Paris, SP l'angle horaire du soleil pour Paris, M le premier méridien qui passe à 20° à l'occident de Paris, L le lieu dont on connoît l'angle horaire LS, compté de même vers l'occident depuis un midi jusqu'à l'autre, MS l'angle horaire pour le premier méridien; celui-ci est toujours plus petit de 20° que l'angle horaire pour Paris, parceque le premier méridien est à l'occident de Paris, et que l'angle horaire se compte aussi vers l'occident, de sorte qu'il est moindre pour le premier méridien que pour Paris. Si de l'angle horaire LS du lieu cherché on ôte l'angle horaire pour Paris PS diminué de 20°, ou de PM, c'est-à-dire MS, on aura ML distance au premier méridien ou longitude du lieu cherché. Ainsi *la longitude géographique d'un lieu est égale à son angle horaire, moins celui de Paris, plus 20 degrés.* Nous ferons usage de cette regle lorsque nous calculerons des éclipses de soleil (1940).

DU LEVER ET DU COUCHER DES ASTRES.

1017. LORSQU'UNE planete ou une étoile est précisément dans l'horizon, sa distance au méridien, ou son angle horaire (1011) s'appelle ARC SÉMI-DIURNE; et c'est la premiere chose qu'il faut connoître pour calculer l'heure du lever ou du coucher des astres. Nous l'avons expliqué déja par le moyen du globe (*165*).

Soit HZO (FIG. 43) la moitié du méridien, HO la moitié de l'horizon, EQ la moitié de l'équateur, P le pole, Z le zénit, S le soleil ou un autre astre placé à l'horizon au moment de son lever, ZS sa distance au zénit qui est de 90°; j'entends sa distance apparente, car la distance au zénit nous paroît augmentée par la parallaxe (1620) et diminuée par la réfraction (2161). L'arc PS est la distance de l'astre au pole boréal du monde; c'est le complément de sa distance à l'équateur, ou de sa déclinaison SA, si elle est boréale; mais c'est la somme de 90° et de cette déclinaison, si elle est australe. L'arc PZ est la distance du pole au zénit dans le lieu où l'on est, c'est-à-dire, le complément de la latitude, ou de la hauteur du pole PO; les trois côtés PS, PZ et ZS du triangle PZS étant connus, on en peut tirer la valeur de l'angle P ou ZPS, c'est l'angle horaire de l'astre; c'est sa distance au méridien dans le moment où il se leve, ou son arc sémi-diurne; on le trouvera par la regle suivante (3976).

Ajoutez ensemble les trois côtés connus du triangle PZS, et prenez la moitié de leur somme; de cette demi-somme ôtez successivement et séparément les deux côtés PZ et PS, qui comprennent l'angle cherché P, c'est-à-dire, le complément de la latitude, et la distance de l'astre au pole boréal du monde; vous aurez par-là deux différences. Ajoutez ensemble les logarithmes des sinus des différences qui proviennent de ces deux soustractions; ajoutez ensemble les logarithmes des sinus des deux côtés PZ et PS; retranchez la somme de ces deux logarithmes de celle des deux logarithmes des sinus des différences; prenez la moitié du reste, ce sera le logarithme du sinus d'un nombre de degrés et de minutes, dont le double sera l'angle P, ou l'arc sémi-diurne cherché, qu'il faut convertir en temps (197) [a].

1018. C'est ainsi qu'on a construit pour la latitude de Paris une table des arcs sémi-diurnes pour tous les degrés de déclinaison australe ou boréale, et même pour les minutes, de dix en dix, qui va jusqu'à 31° de chaque côté de l'équateur: elle se trouve dans mes éphémérides, tome VIII. Les arcs sémi-diurnes y sont réduits en heures, minutes et secondes de temps, à raison de 15° par heure, parceque c'est sous cette forme-là qu'on en a besoin dans la pratique de l'astronomie. On trouve aussi une table fort étendue des arcs sémi-diurnes pour différentes latitudes terrestres, et pour différens degrés de déclinaison, dans les anciens volumes de la *Connoissance des temps;* par le moyen de ces tables on peut trouver le lever et le coucher des astres pour tous les pays de la terre, et dans tous les temps de l'année: cette table fut donnée à Cassini en 1735, par du Dreneuc, conseiller au parlement de Rennes, qui l'avoit calculée, ayant égard aux réfractions. La Caille, qui en avoit vérifié quelques endroits, m'a dit l'avoir trouvée exacte; les voyageurs et les marins peuvent s'en servir pour trouver l'heure qu'il est, du moins à une minute près, en voyant lever le soleil en pleine mer. Je vais donner un exemple de la maniere de construire ces tables.

Exemple. Je suppose qu'à Paris, où la latitude est de 48° 50′, on veuille connoître l'arc sémi-diurne de la lune, pour le 26 février 1765, lorsque sa déclinaison boréale étoit de 25° 8′, et sa parallaxe horizontale de 54′ ½; le côté ZS, qui est en apparence de 90°, doit être augmenté de 33′ ½ à cause de la réfraction, qui le fait paroître trop élevé, et diminué de 54′ ½ à cause de la parallaxe, qui le fait

(a) On trouvera une méthode plus courte dans certains cas, à l'article 1028.

paroître trop bas ; ainsi la vraie distance ZS sera 89° 39′ ; le côté PS, complément de la déclinaison, sera de 64° 52′ ; et le côté PZ, complément de la latitude, sera de 41° 10′. Voici le procédé du calcul pour la résolution du triangle PZS (art. 3938, 3976). La regle qui donne le cosinus est un peu plus courte (3977).

PZ	41°	10′
PS	64	52
ZS	89	39
Somme	195	41
Demi-somme	97	50 ½
Log. sin. PZ		9,81839
Log. sin. PS		9,95680
Somme.....		9,77519

Demi-som.	97° 50′ ½	97° 50′ ½
Otez	PZ 41 10	et PS 64 52
Differ.	56 40 ½	32 58 ½
Log. sin. de la 1re. differ.		9,92198
Log. sin. de la 2e. differ.		9,73582
Somme...........		9,65780
Otez la somme des log. des côtés........		9,77519
Différence		9,88261

La moitié de la différence est le log. sin. 60° 52′ 40″ 9,941305.

Double 121° 45′ 20″, arc sémi-diurne, qui, converti en temps, donne 8h 7′ 1″ ⅓.

1019. Il est peut-être plus commode de prendre les complémens arithmétiques des sinus qu'il faut retrancher, et l'on n'a qu'une addition à faire, comme on le voit dans cet exemple.

Com. log. sin. PZ	0,18161
Com. log. sin. PS	0,04320
Log. sin. 1re diff.	9,92198
Log. sin. 2e diff.	9,73582
	19,88261
Sin. 60° 52′ 40″	9,941305

Pour réduire les degrés en temps, on peut aussi multiplier 60° 52′ 40″ par 8, en prenant les degrés pour des minutes, et l'on aura 487′ 1″ 20‴, ou 8h 7′ 1″ ⅓, qui est l'arc sémi-diurne en temps.

On verra ci-après (1026) l'usage de cet arc sémi-diurne, pour trouver ce jour-là l'heure du coucher de la lune. Quand on néglige la réfraction, le calcul est plus simple (1028).

1020. Pour trouver l'heure du coucher du soleil, il suffit d'avoir l'arc sémi-diurne du soir, c'est l'heure même du coucher du soleil; si l'arc sémi-diurne est de 4h 5′, comme cela arrive le 21 décembre à Paris, on est sûr que le soleil se couchera à 4h 5′. En effet le soleil étant en S dans l'horizon, l'arc sémi-diurne EA de l'équateur, ou

l'arc MS du parallele, mesure l'angle horaire P; ce même angle P marque aussi le temps vrai (196), donc l'arc sémi-diurne est lui-même le temps vrai du coucher du soleil. Ainsi pour calculer exactement le lever du soleil, il suffit d'avoir sa déclinaison pour le moment où il se leve (1024), et de faire le côté ZS de 90° 33′ ½, parceque la réfraction horizontale fait paroître le soleil trop élevé de 33′ ½ (2172); sa parallaxe, n'étant que d'environ 8″, peut ici se négliger.

Pour trouver le lever du soleil, on calcule de même l'arc sémi-diurne, et l'on prend ce qui s'en manque pour aller à 12 heures; ainsi quand l'arc sémi-diurne est de 4^h, il est évident que le soleil se leve à huit heures du matin, puisque de 8^h à midi il y a 4^h d'intervalle.

1021. C'est ainsi que l'on trouve le moment du coucher du soleil à 48° 51′ de latitude, qui est le milieu de Paris, 4^h 5′ 2″ en supposant que le solstice arrive au moment même du coucher du soleil, le 21 décembre; mais, en tenant compte du changement de déclinaison du soleil, on trouve pour le lendemain 1″4 de moins; le second jour 5″ 8, et le troisieme 13″1, donc le soleil se couchera plutôt le 24 décembre que le 21. Ces quantités croissent comme les carrés des temps; car la troisieme, 13″ 1, est neuf fois plus grande que la premiere 1″ 4. La différence du matin croît différemment, parceque le premier intervalle n'est que de 15^h 50′ depuis le coucher solstitial jusqu'au lever suivant.

Voici une table pour les trois jours qui suivent le solstice, en supposant qu'il soit arrivé le soir au coucher du soleil.

	Matin.	Soir.	Total.
1	0″ 6	1″ 4	2″ 0
2	4 0	5 8	9 8
3	10 2	13 1	23 3

1022. Pour avoir le lever des planetes et des étoiles, il faut connoître le passage au méridien (984), aussi bien que la déclinaison de la planete; on prendra, dans la table des arcs sémi-diurnes dont nous venons de donner la construction (1018), les heures, minutes et secondes de temps qui répondent à la déclinaison de l'astre; on les retranchera du passage au méridien pour avoir le lever, on les ajoutera pour avoir le coucher. Cette regle suppose que la différence d'ascension droite entre l'astre et le soleil n'ait pas changé sensiblement, dans l'intervalle qu'il y a depuis le lever jusqu'au passage au méridien; cela est vrai sensiblement pour les étoiles fixes et les planetes, mais il en faut excepter la lune, pour laquelle nous donnerons une regle particuliere (1025).

Il faut ajouter 12^h à l'heure du passage de la planete, si l'arc sémi-diurne est plus grand que le nombre des heures du passage au méridien : par exemple, si ce passage est à 4^h $10'$ du soir, et que l'arc sémi-diurne soit 6^h $10'$, on ajoute 12^h au passage, c'est-à-dire qu'on prend 16^h $10'$ pour le passage au méridien ; et après avoir soustrait l'arc sémi-diurne, il reste 10^h $0'$ du matin pour le lever de la planete. Si l'on ajoute ensemble l'heure du passage et l'arc sémi-diurne, on aura le coucher de la planete à 10^h $20'$ du soir. Quand le passage au méridien arrive le soir, et qu'après l'addition faite il se trouve plus de 12^h, c'est une preuve que le coucher arrive le lendemain au matin ; si le passage au méridien arrive le matin, et qu'il y ait plus de 12^h dans la somme, on ôtera les 12^h, le reste sera le coucher de la planete pour le soir. S'il y a plus de 24^h dans la somme, ce sera une preuve que le coucher n'arrive que le lendemain après midi, si le passage est arrivé le soir.

Exemple. Le premier septembre 1763, Jupiter passoit au méridien à 18^h $11'$, l'arc sémi-diurne de Jupiter (1018) étoit 7^h $53'$; après l'addition faite on trouve 26^h $4'$, ce qui donneroit le coucher pour le 2 septembre à 2^h $4'$ du soir : mais si nous voulons avoir le coucher qui est arrivé le premier septembre, et non pas celui du deux, il faut prendre le passage au méridien du 31 août, qui est 18^h $14'$, ou, ce qui revient au même, ajouter $3'$ à l'heure trouvée, parceque le coucher avance alors de $3'$ par jour, et l'on aura 2^h $7'$ du soir pour le coucher du premier septembre.

De même le premier novembre 1763, Mars passoit au méridien à 21^h $13'$, temps astronomique (c'est le 2 à 9^h du matin en temps civil); l'arc sémi-diurne 6^h $18'$ étant ôté de l'heure du passage au méridien, il reste 14^h $55'$ pour le lever de Mars ; c'est le 2 à 2^h $55'$ du matin : si l'on veut avoir le lever du premier novembre, il faut de même prendre le passage au méridien de la veille, ou du 31 octobre qui arrivoit à 21^h $15'$; l'arc sémi-diurne se trouvera de 6^h $19'$, et le lever de Mars à 2^h $56'$ du matin, le premier novembre.

1023. Par-là on voit que le coucher des planetes marqué dans la Connoissance des temps pour un certain jour, arrive quelquefois plutôt que le lever de ce jour-là : par exemple, le premier septembre 1763, le lever de la lune est marqué à 10^h $19'$ du soir, le coucher à 2^h $56'$ aussi du soir; il est clair que ce coucher de la lune, le premier septembre, quoiqu'écrit après le lever, est arrivé auparavant; cette inversion apparente ne pourroit se sauver qu'en écrivant le lever du 31 août, et ensuite le coucher du premier septembre, ce qui seroit encore plus difforme dans l'ordre d'un calendrier.

1024. Nous avons supposé que l'arc sémi-diurne de la planete étoit le même pour le lever et pour le coucher, car nous avons ajouté au passage par le méridien, et nous en avons retranché le même nombre pour avoir le coucher et ensuite le lever de la planete. Cependant les deux arcs sémi-diurnes ne sauroient être égaux, à moins que l'astre n'ait conservé la même déclinaison, ou la même distance au pole, depuis son lever jusqu'à son coucher : mais cela n'a lieu que pour les étoiles et non pour les planetes; le soleil, dans le temps de l'équinoxe du printemps, a un arc sémi-diurne plus grand le soir que le matin de 54″, ou d'environ une minute de temps. Pour remédier à cette inégalité, lorsqu'on desire une grande précision dans le calcul, il faut chercher, ou par les éphémérides, ou par les tables astronomiques, la déclinaison de l'astre pour le temps même du lever (que l'on connoît à peu près par un premier calcul), et c'est avec cette déclinaison prise pour le moment où l'astre se leve, qu'il faut calculer l'arc sémi diurne du lever, qui donne ce lever avec plus de précision. On cherche ensuite la déclinaison pour l'heure du coucher, et l'on trouve un autre arc sémi-diurne qui donne l'heure exacte du coucher.

Nous supposons aussi dans la méthode précédente que l'arc sémi-diurne, ou l'angle horaire, n'a besoin que d'être converti en temps, à raison de 15° par heure, et ajouté au passage au méridien pour avoir l'heure du coucher de l'astre : cette opération seroit exacte si, dans l'intervalle de temps qu'il y a du passage jusqu'au coucher d'un astre, sa distance au soleil étoit constante; mais cela n'arrive presque jamais; et si l'on veut avoir le coucher jusqu'à la précision des secondes, il faut y ajouter les attentions dont nous allons parler : c'est à la lune que nous en ferons l'application, parcequ'on ne sauroit les négliger, lorsqu'on veut avoir le lever ou le coucher de la lune seulement à une ou deux minutes près. La lune retardant son passage au méridien d'environ une heure tous les jours, si son arc sémi-diurne est de six heures, il faudra l'augmenter d'un quart d'heure à raison de ce retardement, et ainsi des autres cas (1032); mais nous allons expliquer une méthode plus générale et plus complete.

1025. Le temps vrai du lever de la lune n'est autre chose que la distance MS (FIG. 40) du soleil au méridien, ou l'angle horaire du soleil dans le moment où la lune L est à l'horizon; cette distance du soleil au méridien est égale à la différence LS des ascensions droites du soleil et de la lune, calculée pour le moment du lever de la lune à peu près connu, moins la distance ML de la lune au

méridien (qui s'appelle l'arc sémi-diurne) : ainsi ayant trouvé l'ascension droite de la lune moins celle du soleil, on en ôtera l'arc sémi-diurne de la lune pour ce moment, et l'on aura le moment du lever de la lune. De même si, lorsque la lune est à l'horizon du côté du couchant, on calcule son ascension droite moins celle du soleil pour le temps de son coucher à peu près connu, et qu'on y ajoute l'arc sémi-diurne de la lune pour ce moment-là, on aura exactement l'heure du coucher de la lune.

On voit bien par cette regle que les approximations, que nous avons détaillées pour trouver le passage au méridien (998), sont également nécessaires pour trouver le lever et le coucher de la lune. Car puisque l'angle horaire de la lune quand elle est dans l'horizon, ou son arc sémi-diurne, étant ajouté à son ascension droite moins celle du soleil, donne le temps vrai cherché, il faut donc connoître à peu près ce temps vrai pour pouvoir calculer la différence d'ascension droite à ce moment-là, et l'ajouter à l'angle horaire de la lune que l'on connoît par la résolution du triangle PZS (FIG. 42). D'ailleurs, pour résoudre le triangle PZS, il faut connoître la distance PS de la lune au pole dans le moment qu'elle est à l'horizon ; ainsi il faut connoître ce moment-là, du moins à peu près. On a cependant ici le même avantage que lorsqu'il s'agit du passage de la lune au méridien : il suffit de connoître d'abord à une heure près le moment cherché, pour le trouver à une minute près par l'opération suivante, comme on le comprendra par un exemple.

1026. EXEMPLE. Le 26 février 1765, le passage de la lune au méridien étant supposé à $4^h\ 50'$, et celui du lendemain $5^h\ 40'$ du soir, on demande l'heure du coucher de la lune à Paris pour le 26. La déclinaison de la lune pour le 26 à midi est de $23°\ 35'$ boréale, et pour le 27 à midi elle est de $26°\ 29'$, c'est-à-dire qu'en 24^h la déclinaison augmente de $2°\ 54'$; je suppose ce mouvement uniforme pendant les 24 heures. Le passage au méridien étant donné, l'on connoît par-là même la différence d'ascension droite entre la lune et le soleil : car on a vu (987) que l'heure exacte du passage au méridien n'est autre chose que l'ascension droite de la lune moins celle du soleil, pour le temps même du passage ; ainsi le 26 février à $4^h\ 50'$ du soir la différence d'ascension droite étoit de $4^h\ 50'$, et le 27 à $5^h\ 40'$ du soir elle étoit de $5^h\ 40'$, donc cette différence d'ascension droite a augmenté de $50'$ dans l'espace de $24^h\ 50'$.

Avec la déclinaison de la lune pour midi qui est de $23°\frac{1}{2}$, je trouve par la résolution du triangle PZS (1018), ou par les tables des arcs sémi-diurnes calculés pour Paris, si je néglige la parallaxe, que l'arc sémi-diurne

sémi-diurne est de $8^h\ 4'$ environ ; j'ajoute cette quantité au passage de la lune par le méridien $4^h\ 50'$, et j'ai $12^h\ 54'$, qui est à peu près l'heure du coucher de la lune, qui arrivera dans la nuit du 26 au 27, c'est-à-dire $54'$ après minuit; c'est là le calcul grossier par le moyen duquel nous pourrons approcher beaucoup plus exactement du vrai dans l'opération suivante.

Il faut calculer pour $12^h\ 54'$, que nous venons de trouver, soit la déclinaison de la lune, soit son ascension droite, ce qui ne sera pas difficile; car, puisque la déclinaison pour le 26 à midi est de $23°\ 35'$, et pour le 27 à midi de $26°\ 29'$, on verra par une simple partie proportionnelle, qu'en $12^h\ 54'$ elle a dû augmenter de $1°\ 33'$, et qu'ainsi elle sera de $25°\ 8'$ à l'heure du coucher de la lune. De même, puisqu'à $4^h 50'$ la différence d'ascension droite étoit de $4^h 50'$, et qu'en $24^h\ 50'$ de temps elle augmente de $50'$, elle devra augmenter de $16'\frac{1}{4}$ en $8^h\ 4'$ de temps, qui est l'intervalle de $4^h\ 50'$ à $12^h\ 54'$; ainsi à $12^h\ 54'$ elle sera de $5^h\ 6'\frac{1}{4}$. Avec la déclinaison de la lune trouvée de $25°\ 8'$ pour le moment du coucher, on trouvera l'arc sémi-diurne de $8^h\ 7'\ 3''$, si l'on a égard à la réfraction et à la parallaxe (1017); cet arc sémi-diurne, ajouté avec la différence d'ascension droite $5^h 6'\frac{1}{4}$, donne, pour l'heure du coucher de la lune, $13^h\ 13'\ 18''$: ce coucher differe de $19'$ de celui qu'on avoit trouvé dans le premier calcul.

L'erreur dans d'autres cas pourroit être encore plus grande, parceque la différence d'ascension droite augmente quelquefois d'une heure par jour et même davantage ; l'arc sémi-diurne peut changer aussi de plus de demi-heure en un jour, en sorte que le lever de la lune ou son coucher varie d'une heure et demie d'un jour à l'autre ; quelquefois aussi ces deux causes se détruisent, et il n'y a pas $5'$ de différence à Paris entre un jour et le suivant, comme on peut le voir au mois de juin 1764 ; alors la diminution de l'arc sémi-diurne, qui fait coucher la lune plutôt, est compensée par l'augmentation de l'ascension droite qui fait que la lune arrive plus tard à l'horizon.

1027. La différence seroit encore moindre dans des pays plus septentrionaux. Le changement de la lune en déclinaison, qui est quelquefois de $7°\ 10'$ (comme du 15 au 16 octobre 1781), fait que son arc sémi-diurne peut augmenter d'un jour à l'autre de $50'$ sous la latitude de $60°$; ainsi à pareille latitude il arrive quelquefois que la lune se leve deux jours de suite exactement à la même heure et à la même minute, quoique son passage au méridien ait retardé de $50'$ d'un jour à l'autre ; c'est ce que les Anglois appellent *harvest moon* (lune de moissons). Costard dit que le premier qui

a parlé de cette singularité est Johnson, dans ses questions philosophiques, et il en fait lui-même le sujet d'un article de son Histoire de l'Astronomie ; mais il paroît donner trop de généralité à son problême : voyez *Hist. of Astr. page* 282, et Fergusson, *Astronomy explained*, articles 273 — 293.

Si l'on vouloit dans le coucher de la lune une précision encore plus grande que celle de l'article 1026, il faudroit calculer pour $13^h\ 13'\ 18''$ la différence d'ascension droite entre le soleil et la lune, de même que la déclinaison de la lune et l'arc sémi-diurne pour le même temps ; mais on ne trouveroit plus que des secondes à changer dans le résultat, et on n'a jamais besoin d'une si grande précision.

1028. La différence ascensionnelle (162) fournit un moyen plus abrégé de calculer l'arc sémi-diurne, du moins quand on veut négliger la réfraction et la parallaxe, ou qu'on a des tables qui en contiennent l'effet (1029). L'équateur EQA (fig. 43) est coupé en A par le cercle de déclinaison PLA, mené du pole P par l'astre L qui est à l'horizon ; ainsi le point A de l'équateur marque l'ascension droite de l'astre ; le point Q de l'équateur, qui se leve en même temps, marque son ascension oblique ; QA est la différence ascensionnelle ; pour la trouver il faut résoudre le triangle LAQ rectangle en A, dont on connoît l'angle Q égal à la hauteur EH de l'équateur (852), et le côté LA égal à la déclinaison : on fera cette proportion (3903).

Le rayon est à la tangente de la déclinaison, comme la tangente de la hauteur du pole est au sinus de la différence ascensionnelle.

Cette différence ascensionnelle, convertie en temps et ajoutée avec les six heures qui répondent au quart de l'équateur EQ, si la déclinaison de l'astre est du côté du pole élevé P, ou retranchée de six heures, si la déclinaison est contraire, donnera l'arc sémi-diurne mesuré par EA, ou par l'angle EAP. S'il s'agit de la lune, il faut convertir en temps l'arc sémi-diurne à raison du retardement diurne, et au lieu de six heures qui répondent à EQ, prendre six heures, plus le quart du retardement diurne de la lune, et l'on ajoutera le tout avec l'heure du passage de la lune par le méridien, si l'on cherche le coucher de la lune.

La différence ascensionnelle peut se trouver aisément par la *table des ascensions obliques* de Riccioli (*Astron. réfor.* page 30) ; elle est pour chaque degré de l'écliptique, et pour les latitudes ter-

restres, jusqu'à 67°, d'abord de deux en deux degrés, et ensuite pour chaque degré. On trouve aussi des tables d'ascensions obliques, dans de vieux livres très communs ; on y voit par exemple que pour 3ˢ 0° de longitude, et 48° 50′ de latitude terrestre, l'ascension oblique du soleil est de 60° 10′, et que l'ascension droite est 90°, la différence 29° 50′, ou 1ʰ 59′ 20″, qui est la différence ascensionnelle, nous apprend que le soleil se couche à 7ʰ 59′ à Paris le jour du solstice, en négligeant la réfraction, qui retarde le coucher de 4′. Il y a aussi dans Riccioli (*pag.* 21 *et suiv.*) une table des différences ascensionnelles, qui ne suppose point que l'astre soit dans l'écliptique, et qui s'étend à tous les degrés du ciel.

1029. On peut ensuite calculer séparément la petite correction qui résulte de la réfraction ou de la parallaxe, ou de toutes les deux ensemble quand elles ont lieu, comme cela arrive pour le lever de la lune ; nous donnerons des formules pour cette correction (4020) : M. Jean-René Levêque, astronome de Breteuil, en a donné une table très étendue, dans la Connoissance des temps de 1782 : mais les derniers nombres sont défectueux pour les déclinaisons boréales ; en voici un abrégé corrigé, avec ce qu'il faut ôter pour les déclinaisons australes.

Quantité dont la réfraction accélere le lever des astres, ou retarde leur coucher, en supposant la réfraction 33′ 30″.

Déclinaison boréale, pour les pays septentrionaux.

Degrés de latitude. Deg.	0°	5°	10°	15°	20°	23° 28′	25°	30°	Quantité trouvée.	Otez pour les décl. A.
0	2′ 14″	2′ 15″	2′ 16″	2′ 19″	2′ 22″	2′ 26″	2′ 28″	2′ 35″	3′	0′ 0″
10	2 16	2 17	2 18	2 21	2 25	2 29	2 30	2 38	4	0 2
20	2 23	2 24	2 25	2 28	2 33	2 38	2 40	2 47	5	0 5
30	2 35	2 36	2 38	2 42	2 48	2 54	2 57	3 10	6	0 9
40	2 55	2 56	3 0	3 6	3 15	3 24	3 30	3 50	7	0 15
48° 50′	3 24	3 25	3 31	3 41	3 58	4 16	4 26	5 13	8	0 21
50	3 28	3 32	3 37	3 48	4 7	4 27	4 39	5 36	8 ½	0 25
52	3 38	3 40	3 47	3 59	4 23	4 47	5 2	6 19	9	0 31
54	3 48	3 50	3 57	4 14	4 42	5 13	5 31	7 23	9 ½	0 36
56	4 0	4 3	4 14	4 32	5 5	5 46	6 11	9 14	10	0 42
58	4 13	4 16	4 28	4 52	5 34	6 28	7 7	13 43	10 ½	0 47
59	4 20	4 24	4 35	5 3	5 51	6 56	7 45	21 36	11	0 56
60	4 28	4 32	4 45	5 15	6 11	7 32	8 35		11 ½	1 4
									12	1 11
									13	1 27

Par exemple, sous la latitude de Paris 48° 50′, et le jour du solstice d'été, où la déclinaison est de 23° 28′, on trouve que la

réfraction produit 4′ 16″ de temps sur le lever et le coucher du soleil ; chaque minute fait 8″ de temps, et comme il y a quelquefois trois à quatre minutes de différence dans la réfraction horizontale, il en peut résulter une demi-minute de variation sur le lever et le coucher apparent des astres.

La derniere colonne fait voir que pour 4′ il faut ôter 2″ si la déclinaison est australe ; ainsi, dans le solstice d'hiver, cette quantité se réduit à 4′ 13″ pour une réfraction de 33′ ½.

1030. La réfraction change l'équinoxe différemment pour chaque latitude. Par exemple, c'est à 6^h 1′ 26″ que l'arc sémi-diurne de Paris et celui de Bourg en Bresse (46° 12′ de latitude), sont égaux, et non à 6^h 0′, comme cela arriveroit s'il n'y avoit point de réfraction.

1031. La table précédente peut aussi servir pour trouver à quelle heure le dernier bord du soleil ou de la lune doit se coucher; car si l'on fait cette proportion, 33′·30″, qui est la réfraction, sont au nombre trouvé dans la table, comme le diametre du soleil est à un quatrieme terme, on aura le temps que le diametre entier emploie à se coucher, sous la latitude donnée, et au degré de déclinaison qui convient au jour proposé ; s'il s'agit de la lune, ce temps doit être augmenté à raison du retardement de la lune en 24 heures.

1032. D'un autre côté M. *Guerin,* receveur des tailles à Amboise, a fait une table pour le lever de la lune à Paris, dans laquelle il a employé la trigonométrie sphérique; et il y a calculé les excès des arcs sémi-diurnes lunaires sur les arcs sémi-diurnes solaires (*Connoissance des temps* de 1771). Cette table fait voir pour chaque degré de déclinaison de la lune, et pour chaque minute du retardement diurne, combien il y a de minutes et de secondes à ajouter aux arcs sémi-diurnes du soleil pour avoir ceux de la lune, sous la latitude de Paris. Cette quantité va jusqu'à 14′ 48″, lorsque la lune a 28° de déclinaison boréale, et qu'elle retarde de 1^h 6′ par jour; mais quelquefois aussi les arcs sémi-diurnes lunaires sont plus courts que ceux du soleil, la différence soustractive va jusqu'à 3′ 22″ lorsque la lune a 28° de déclinaison australe, et qu'elle ne retarde par jour que de 35′ sur le soleil, parcequ'alors l'effet de la parallaxe surpasse celui du retardement diurne.

Exemple. Le 23 octobre 1771, on demande à quelle heure la lune se levera. Ce jour-là elle passe au méridien à 12^h 14′, et sa déclinaison à midi est de 11° 32′ boréale; avec cette déclinaison on trouve l'arc sémi-diurne solaire de 6^h 57′; cette quantité ôtée de 12^h 14′, donne 5^h 47′ pour le lever de la lune à peu près. Je cherche,

pour cette heure du lever, la déclinaison de la lune; et comme elle croissoit alors de 3° 9′ par jour, elle étoit de 12° 14′ à l'heure du lever; avec cette déclinaison je prends l'arc sémi-diurne solaire plus exactement 7ʰ 0′ 59″; le retardement diurne de la lune étant alors de 47′, je trouve par la table qui est dans la *Connoissance des temps de* 1771, que pour 12° ¼ de déclinaison l'arc sémi-diurne lunaire surpasse de 7′ 19″ celui du soleil; il doit donc être de 7ʰ 8′ 17″, c'est l'arc sémi-diurne lunaire, eu égard à la déclinaison, au retardement, à la parallaxe et à la réfraction; dans cet état il n'a besoin que d'être retranché du passage au méridien 12ʰ 14′, il reste 5ʰ 5′ 43″ pour l'heure du lever.

Trouver l'heure qu'il est par la hauteur du soleil ou d'une étoile.

1033. Les anciens astronomes n'avoient d'autre moyen pour déterminer l'heure et le moment d'une observation, que de mesurer la hauteur du soleil pour en conclure sa distance au méridien, ou d'observer cette distance au méridien par des alidades qui tournoient dans l'équateur; actuellement même, malgré l'usage de nos pendules, nous sommes quelquefois obligés d'avoir recours à la hauteur du soleil, au défaut des hauteurs correspondantes (920); enfin sur la mer on n'a d'autre moyen que celui de la hauteur simple du soleil ou d'une étoile pour trouver l'heure qu'il est.

La résolution du triangle PZS (FIG. 42), qui sert à trouver l'arc sémi-diurne (1017), sert également dans le cas où le soleil a une hauteur quelconque: si, par exemple, on a observé la hauteur du bord supérieur du soleil, qu'on en ait ôté la réfraction moins la parallaxe, et le demi-diametre du soleil, et qu'on ait enfin trouvé que le soleil a 30° de hauteur vraie, sa distance au zénit ZS est nécessairement alors de 60°; on résout le triangle PZS en employant ZS de 60° au lieu de 90°, qu'on employoit pour le lever du soleil, le côté PZ est toujours le complément de la hauteur du pole, et le côté PS est la distance du soleil au pole boréal du monde, c'est-à-dire la somme de 90° et de la déclinaison du soleil si elle est australe; la différence entre 90° et la déclinaison du soleil, si elle est boréale: l'angle P que l'on trouve en résolvant le triangle PZS, étant converti en temps à raison de 15° par heure, donne l'heure qu'il est, si c'est après midi; si c'est le matin, cet angle P donne ce qu'il s'en faut pour aller à midi.

1034. Si c'est une étoile dont on ait observé la hauteur, on

résoudra de même le triangle PZS pour trouver l'angle P; mais on sera obligé de calculer pour ce moment l'ascension droite de l'étoile, et celle du soleil qu'on retranchera de celle de l'étoile; ayant trouvé leur différence, on en ôtera l'angle horaire trouvé, si l'étoile est à l'orient du méridien, et on l'ajoutera si c'est à l'occident; la différence, ou la somme, convertie en temps à raison de 15° par heure, donnera l'heure vraie, en comptant depuis midi jusqu'à 24 heures. On peut exprimer encore cette regle d'une maniere plus générale, pourvu qu'on convienne de compter toujours les angles horaires vers l'occident, jusqu'à 24^h ou 360°, et par conséquent de prendre le supplément à 360° de l'angle ZPS quand l'astre sera dans la partie orientale du ciel, et qu'il n'aura pas encore passé le méridien; quand on a par cette opération l'angle horaire de l'étoile compté d'un passage par le méridien au passage suivant, on y ajoute l'ascension droite de l'étoile moins celle du soleil, et l'on a dans tous les cas le temps vrai (1011). On doit appliquer ici le raisonnement que nous avons employé pour trouver le lever et le coucher de la lune (1025).

Exemple. On a observé le 8 juillet 1761 (fig. 42), en pleine mer, la hauteur de Régulus, et après en avoir ôté la réfraction, on a trouvé la hauteur vraie de 20° 6′ vers l'occident, à 32° 12′ de hauteur du pole boréal : la déclinaison boréale de cette étoile étant supposée de 13° 8′, on demande l'heure qu'il est. Ayant résolu le triangle PZS, dont PZ est 57° 48′, PS 76° 52′, et ZS 69° 54′, on trouvera l'angle horaire P de 74° 19′ 46″ ½ qui, réduit en temps, donnera 4^h 57′ 19″; la différence d'ascension droite entre le soleil et l'étoile étoit alors de 2^h 42′ 52″; on ajoutera l'angle horaire avec cette différence d'ascension droite, parceque l'étoile étoit à l'occident du méridien, et l'on trouvera 7^h 40′ 11″ pour le temps vrai cherché.

1035. On trouveroit le même résultat en employant l'heure du passage de l'étoile au méridien, qui étoit pour ce jour-là 2^h 43′ 43″; mais je réduis l'angle horaire en temps à raison de l'accélération des étoiles sur le temps vrai ce jour-là, c'est-à-dire que du temps qui répond à l'angle horaire, ou de 4^h 57′ 19″, j'ôte 51″ pour avoir l'intervalle de temps vrai qui a dû s'écouler entre le passage au méridien et l'heure de l'observation, et je trouve 4^h 56′ 28″; cet intervalle de temps vrai ajouté avec le passage au méridien, donne également le temps vrai de l'observation. Cette soustraction de 51″ vient de ce que la différence d'ascension droite entre le soleil et une étoile, c'est-à-dire l'ascension droite de l'étoile moins celle du soleil, diminue du 8 au 9 de juillet de 4′ 6″ de temps. En général

nous avons vu que les étoiles, pour décrire 360 degrés, n'emploient qu'environ $23^h 56'$ de temps moyen; il y a quelques secondes de plus ou de moins quand on se sert du temps vrai: ainsi l'angle horaire ZPS étant converti en temps, à raison de 15° par heure, il en faut ôter 10″ par heure pour avoir le temps que l'étoile a employé à les parcourir.

Si l'on se servoit d'une horloge qui ne fût pas bien exactement réglée sur le moyen mouvement, et qu'on voulût connoître aussi l'heure qu'elle doit marquer, il faudroit faire à cet intervalle de temps vrai $4^h 56' 28''$ une correction proportionnelle à l'avancement ou au retardement de la pendule en 24 heures: par exemple si l'horloge avançoit de 24″ par jour sur le soleil ou sur le temps vrai, il y auroit 5″ à ajouter dans notre exemple, et l'on trouvera $4^h 56' 33''$ sur cette horloge pour l'intervalle entre l'observation et le passage de l'étoile au méridien.

Trouver la hauteur du soleil ou d'une étoile pour une heure donnée.

1036. Les calculs des éclipses et ceux de beaucoup d'observations exigent que l'on connoisse la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon pour un moment donné; on la trouve en résolvant le triangle PZS dans lequel on connoît les quantités suivantes, 1°. la distance du pole au zénit, ou le complément de la latitude du lieu; 2°. la distance de l'astre au pole, égale à 90° plus ou moins sa déclinaison; 3°. l'angle horaire formé au pole du monde par le méridien du lieu, et par le cercle de déclinaison qui passe par l'astre: cet angle horaire, quand il s'agit du soleil pour l'après midi, est égal à l'heure donnée, convertie en degrés, à raison de 15° par heure; mais pour le matin, c'est son complément à 12^h converti également en degrés. Quand il s'agit d'une étoile, c'est l'ascension droite du soleil pour cet instant moins celle de l'étoile, ajoutée avec le temps vrai réduit en degrés (1011). Voici les deux analogies nécessaires pour trouver la hauteur, c'est-à-dire pour résoudre le triangle PZS (FIG. 42), lorsqu'on connoît deux côtés et l'angle compris et qu'on cherche le côté ZS opposé à l'angle connu (3915).

Le rayon est au cosinus de l'angle horaire P, *comme la cotangente de la latitude du lieu, ou tangente de* PZ, *est à la tangente du premier segment* PX.

On prendra la différence entre ce premier segment et la distance

au pole PS, si l'angle horaire est aigu; mais on prendra leur somme si cet angle surpasse 90°; l'on aura le second segment SX.

Le cosinus du premier segment PX *est au cosinus du second segment* SX, *comme le sinus de la latitude, ou cos.* PZ, *est au sinus de la hauteur cherchée, ou cos.* ZS.

Cette hauteur seroit négative; c'est-à-dire que l'astre seroit au-dessous de l'horizon, si le second segment étoit plus grand que 90°. On verra (3916) une méthode dans laquelle il ne faut jamais prendre la somme du premier segment et de PS, et dans laquelle l'usage des signes abrégera les regles précédentes.

Nous indiquerons aussi (1039,1042) d'autres méthodes pour trouver la hauteur, quand on cherche en même temps l'azimut.

1037. Pour éviter aux calculateurs la peine de chercher ainsi les hauteurs des astres, la Caille et M. Pingré avoient calculé, chacun de leur côté, pour la latitude de Paris, une table des hauteurs pour chaque déclinaison et chaque angle horaire; j'ai publié celle de M. Pingré dans la *Connoissance des mouvemens célestes* pour 1762, et je m'en sers pour les éclipses de soleil; on en trouve une autre dans la Connoissance des temps de 1782.

Il seroit aussi fort utile pour les navigateurs d'avoir des tables des hauteurs sur-tout pour trouver l'heure en mer par le moyen de la hauteur (1033); il faudroit que les tables fussent calculées pour les différens degrés de latitudes et de déclinaisons. On en trouve déja quelques unes dans le voyage de M. Cassini fils, imprimé en 1770.

Pour faciliter cette opération, M. Pierre Lévêque, professeur de Nantes, a fait en 1775 une table manuscrite de 66 pages, où pour chaque degré de hauteur et chaque somme ou différence entre la latitude et la déclinaison, on a la demi-somme des log. sin. des deux différences (1018); on n'a plus qu'à en ôter la demi-somme des log. sin. de PZ et PL.

La Caille faisoit, par une opération graphique, le calcul de l'heure en mer (4201).

Trouver l'angle du vertical et du cercle de déclinaison qui passent par un astre, pour une heure donnée.

1038. L'ANGLE formé par le vertical et par le cercle de déclinaison, ou cercle horaire d'un astre, a été quelquefois appellé angle

angle parallactique, parcequ'il sert principalement à calculer les parallaxes (1877), mais je réserve ce nom pour l'angle du vertical et du cercle de latitude. M. Cagnoli appelle celui dont il s'agit actuellement, *angle de variation ;* c'est l'angle PSZ (FIG. 42) : pour le trouver je suppose qu'on connoisse les trois choses qui ont servi pour trouver la hauteur (1036), et qu'on ait fait la premiere analogie pour avoir les deux segmens PX et SX, il ne restera plus qu'à faire cette analogie (3911).

Le sinus du second segment SX *est au sinus du premier segment* PX, *comme la tangente de l'angle horaire* P *est à la tangente de l'angle* PSZ.

On pourroit se tromper si, après la premiere analogie, on a pris la somme de PS et de PX; mais on peut prendre toujours la différence, pourvu qu'on ait égard à la regle des signes (3794, 3915). (M. Cagnoli, art. 472.)

Cet angle formé par le vertical et le cercle de déclinaison est presque toujours aigu dans le calcul des éclipses, où l'on en fait un usage fréquent; il seroit obtus si le premier segment PX étoit plus grand que la distance PS au pole élevé.

1039. Si l'on veut déterminer cet angle en même temps que la hauteur et l'azimut, on trouve ces trois quantités de la maniere la plus simple et la plus courte, en employant la méthode de Neper (3984), pour avoir les deux angles Z et S. Si l'on calcule une table comme celle qui est dans la *Connoissance des temps* de 1762 et 1782, on ne change dans chaque colonne de déclinaison que la cot. de la moitié de l'angle horaire pour trouver l'azimut et l'angle parallactique répondant à chaque angle horaire, et pour trouver ZS on fait la proportion, sin. S : sin. PZ :: sin. P : sin. ZS dans laquelle PZ est constant.

1040. Quand c'est le matin, le cercle horaire est le plus oriental, du moins en considérant la partie supérieure ou septentrionale de ces cercles. Dans nos régions septentrionales, on dit alors que l'angle est oriental. En effet, quand on regarde le soleil à l'orient, on a le nord à gauche, le vertical est à la droite du cercle horaire dans la partie septentrionale, le cercle horaire est donc à l'orient par rapport au vertical; il est oriental, ainsi que l'angle qu'il forme avec le vertical : nous rappellerons cette regle dans le calcul des éclipses (1880).

Madame le Paute a calculé une table de ces angles pour Paris, qui se trouve dans mon *Exposition du calcul:* il y en a aussi une

dans la *Connoissance des temps* de 1782 ; elle sert pour les éclipses (1875) et pour la réfraction en ascension droite et en déclinaison (2624).

Trouver l'azimut d'un astre pour une heure donnée.

1041. L'AZIMUT d'un astre est l'angle HZS (184) dont le supplément est l'angle PZS; dans le triangle PZS (FIG. 42), connoissant l'angle horaire P et les deux côtés adjacens PZ et PS, comme dans l'art. 1036, il faut concevoir la perpendiculaire SY abaissée de l'astre S sur le méridien, et l'on fera l'analogie suivante (3918):

Le rayon est à la tangente de la distance au pole PS, *comme le cosinus de l'angle horaire* P *est à la tangente du premier segment* PY.

Je l'appelle segment quoiqu'il s'étende au delà du côté PZ, parceque les regles sont les mêmes dans ce cas-là. Suivant le précepte ordinaire, on prend la différence entre le segment et le côté PZ, si l'angle P est aigu; l'on prend leur somme s'il est obtus, et l'on a le second segment; mais si l'angle Z étoit aussi obtus, ce seroit encore leur différence. Pour éviter l'erreur dans tous les cas, M. Cagnoli emploie la regle des signes (3794). Quand on a trouvé le second segment ZY, on fait cette proportion:

Le sinus du second segment ZY *est au sinus du premier segment* PY, *comme la tangente de l'angle horaire* P *est à la tangente de l'angle* PZS.

Cet angle est aigu pour l'ordinaire si le premier segment PY est plus petit que PZ; il est obtus, si le segment PY surpasse le côté PZ, comme dans la figure 42, en supposant que l'angle P soit aigu. Au reste, pour ne point se tromper dans les différens cas, il faut avoir égard à la regle des signes (3796), et ôter toujours de PZ le premier segment PY: on a le second, qui sera négatif si le premier est plus grand que PZ.

L'angle PZS sera obtus si sa tangente est négative (3796); ce qui aura lieu s'il y a une quantité négative dans les trois premiers termes, c'est-à-dire si l'angle P est obtus ou si le second segment est négatif. (Cagnoli, Trig. p. 266.)

1042. Si l'on avoit besoin tout à la fois de l'azimut et de la hauteur, on se serviroit des segmens que l'on vient de trouver pour

l'azimut, et l'on feroit l'analogie suivante pour trouver la hauteur (3910) :

Le cosinus du premier segment PY *est au cosinus du second segment* ZY, *comme le sinus de la déclinaison, ou le cos.* PS, *est au sinus de la hauteur cherchée, ou cos.* ZS.

1043. Cette méthode seroit préférable à celle de l'art. 1036, si l'on étoit dans le cas de chercher la hauteur et l'azimut d'un astre, comme quand on veut observer les étoiles en plein jour, hors du méridien, avec un quart-de-cercle, ou chercher l'accourcissement que produisent les réfractions sur les distances observées (914 et 4183), parcequ'on n'emploie pas pour la 3e analogie le résultat de la seconde. Mais si l'on demande la hauteur avec l'angle S, comme dans le calcul des éclipses, il faut préférer la méthode expliquée dans l'art. 1036, et alors on peut avoir l'azimut, en disant: Sin. PZ : sin. S :: sin. PS : sin. Z (3921).

1044. L'AMPLITUDE (171) est l'arc de l'horizon QL (FIG. 43), compris entre le vrai point d'orient Q et le point où se leve un astre L; cette amplitude se trouve de même que l'azimut, puisqu'elle est la différence ou la somme de 90°, et de l'azimut d'un astre qui est dans l'horizon. Ainsi quand nous avons résolu le triangle PZS (1018), pour avoir l'angle P, nous pouvions, par la même regle, trouver aussi l'angle PZL qui eût donné l'amplitude.

1045. On peut la trouver aussi comme la différence ascensionnelle (1028), en résolvant le triangle QAL par cette analogie (3873):

Le cosinus de la hauteur du pole, ou sinus de l'angle Q, *est au sinus de la déclinaison* AL, *comme le rayon est au sinus de l'amplitude* QL.

Dans cette méthode, on néglige la réfraction et la parallaxe; mais on peut trouver facilement la correction de l'amplitude, à raison de ces deux élémens. Si MLS est le parallele vrai d'un astre, l'arc QL de l'horizon est son amplitude vraie: mais quand cet astre est parvenu au point S de son vrai parallele, la réfraction qui l'éleve le fait paroître au point B de l'horizon; alors son amplitude apparente, en vertu de la réfraction, est l'arc QB; la différence que la réfraction a causée dans cette amplitude, est donc l'arc BL de l'horizon qui mesure le changement de l'angle Z, ou de l'amplitude. Nous en donnerons le calcul (4030).

C'est ainsi que l'on trouve pour Paris l'amplitude apparente du soleil 38° 1′ 32″ au solstice d'été, et 36° 26′ 43″ au solstice d'hiver, en supposant 33′ de réfraction.

1046. Lieutaud inséra dès l'année 1707, dans la *Connoissance des temps*, une table des amplitudes du soleil pour différentes latitudes et différentes déclinaisons. En 1735, *du Dreneuc* donna à Cassini une autre table plus ample, qu'il avoit calculée en tenant compte des réfractions, en même temps que celle des arcs sémidiurnes. Cette table des amplitudes a été insérée dans la *Connoissance des temps*, toutes les années, jusqu'à 1759 inclusivement, et je l'ai rétablie dans celle de 1768 et des années suivantes. On y trouve, par exemple, qu'à 60° de latitude un astre qui auroit 23° de déclinaison septentrionale, auroit 52° 54′ d'amplitude, c'est-à-dire qu'il se leveroit à 37° 6′ du vrai nord. Si un vaisseau en pleine mer *relevoit au compas* cet astre à son lever, c'est-à-dire qu'il observât l'angle que fait l'aiguille de sa boussole avec le rayon de l'astre, et qu'il trouvât l'aiguille à 17° au nord de l'astre, il en concluroit que l'aiguille varie ou décline de 20° 6′. C'est encore ainsi que l'on a vérifié la direction des grands triangles destinés à connoître la figure de la terre (2658) ; ce qui se peut faire aussi par les étoiles.

Trouver l'angle de position d'un astre.

1047. On se sert, dans le calcul des éclipses, de l'angle formé au centre d'un astre par le cercle de latitude et le cercle de déclinaison, qu'on appelle ANGLE DE POSITION, parceque c'est un angle fixe qui ne dépend que de la position de l'astre, par rapport à l'écliptique et à l'équateur, et qui désigne lui-même la position des principaux cercles qui se coupent au centre d'une étoile. Dans le triangle PES (FIG. 41) que nous avons expliquée (905) on peut trouver l'angle S en employant PE, qui est l'obliquité de l'écliptique, avec la longitude et la latitude, ou avec l'ascension droite et la déclinaison, ou avec la longitude et la déclinaison, ou enfin avec la latitude et l'ascension droite : cette derniere voie est en quelque sorte la plus simple, parceque la latitude est constante pour chaque étoile ; elle n'exige que l'analogie suivante : Sin. SE : sin. P :: sin. PE : sin. S (3921).

Le cosinus de la latitude est au cosinus de l'ascension droite, comme le sinus de 23° 28′, obliquité de l'écliptique, est au sinus de l'angle de position.

Mais il faut distinguer si l'étoile est australe ou boréale, et si l'angle S est aigu ou obtus. Lorsqu'il s'agit du soleil dont la latitude est

nulle, le premier terme est égal au rayon, et l'on retombe dans la derniere analogie de l'art. 895 ou 910.

1048. Si l'on calcule une éclipse de planete, ou bien des observations éloignées pour lesquelles on n'a que la longitude et la latitude d'une étoile, on peut employer la méthode suivante : l'on dira d'abord (3918), R : sin. long. :: tang. 23° 28′ : tang. seg. On ôte ce premier segment de la distance au pole de l'écliptique, pour avoir le second segment ; et l'on dira : Le sinus du deuxieme segment est au sinus du premier, comme la cotang. de la long. est à la tangente de l'angle de position. Si le premier segment est plus grand que la distance au pole de l'écliptique, l'angle de position sera obtus.

1049. Cet angle de position n'est pas absolument fixe, puisque l'ascension droite, qui entre dans le second terme de cette proportion, est sujette à varier par la précession des équinoxes ; nous en donnerons l'expression (2737).

1050. J'ai publié une table générale pour trouver les angles de position à toutes les parties du ciel, dans la *Connoissance des mouvemens celestes* pour 1766[a] ; il y en a une dans le troisieme volume des tables de Berlin pour chaque degré de longitude, et pour les latitudes jusqu'à huit degrés. M. Bode en a donné une pour 280 étoiles réduites à 1776, dans le premier volume de ses éphémérides. Enfin on en trouvera une parmi nos tables, pour 157 étoiles, calculée par M. de Chaligny, chanoine régulier. Les autres sont dans les éphémérides de Milan.

Trouver l'heure par le moyen des étoiles.

1051. Il y a plusieurs moyens de trouver l'heure qu'il est aux étoiles ; 1°. en observant leurs passages au méridien, soit par une lunette méridienne, soit par des hauteurs correspondantes, si l'on sait d'avance (740) à quelle heure elles doivent y passer ; 2°. en observant leur hauteur, parceque, la hauteur étant donnée, on peut trouver l'heure qu'il est (1033) : mais toutes ces méthodes supposent des calculs. En voici une plus simple : elle consiste à observer le passage d'une étoile dans le vertical d'une autre étoile ; Picard l'indiqua dans la Connoissance des temps qu'il donna en 1679 pour la

(a) Dans cette table on a oublié d'avertir que si les déclinaisons sont australes, on doit ajouter 180° à l'ascension droite de l'astre, avant que de chercher l'angle de position dans la table. Aussi pour un astre qui auroit 150° d'ascension droite, et 12° de déclinaison australe, on cherchera l'angle de position, avec 330° d'ascension droite, et l'on aura 21° 58′.

premiere fois : depuis ce temps-là jusqu'en 1760 inclusivement, elle y a toujours été employée.

Toutes les étoiles circompolaires, qui ne se couchent point, passent deux fois le jour dans le vertical de l'étoile polaire. On peut aisément en faire l'observation, au moyen d'un fil à plomb qui soit à quelque distance de l'œil, ou même d'un coin de mur, pourvu qu'on ait vérifié s'il est d'à-plomb, car il ne se trouve presque jamais de mur qui soit précisément vertical : mais la différence n'est pas ordinairement considérable, et l'on peut encore, par leur moyen, avoir à peu près l'heure demandée.

Si l'étoile polaire étoit exactement au pole du monde, le temps où une autre étoile se trouve dans le même vertical seroit le moment même de son passage au méridien, et il suffiroit d'ajouter l'ascension droite de l'étoile avec la distance de l'équinoxe au soleil ce jour-là, dont il y a une table, art. 740, et l'on sauroit l'heure qu'il est (990) ; mais comme l'étoile polaire décrit elle-même un cercle autour du pole, les étoiles qui n'ont pas la même ascension droite passeront dans son vertical avant ou après leur passage par le méridien : c'est cette différence qu'il faut trouver.

1052. DÉTERMINER *la correction qu'on doit faire à l'ascension droite de l'étoile, pour avoir la quantité qu'il faut ajouter au passage de l'équinoxe, afin d'avoir l'heure du passage de cette étoile dans le vertical de l'étoile polaire.*

Soit P (FIG. 44) le pole du monde, Z le zénit, ZPH le méridien, A l'étoile polaire, et B une autre étoile circompolaire, chacune décrivant un cercle parallele à l'équateur autour du pole P ; ZAB le vertical commun aux deux étoiles au moment de l'observation : il s'agit de trouver la distance BH de cette étoile au méridien, d'où l'on conclura l'heure qu'il est. Premièrement dans le triangle APB l'on connoît PA et PB, distances des deux étoiles au pole du monde, ou complémens de leurs déclinaisons, avec l'angle compris APB qui est leur différence d'ascension droite ; on cherchera l'angle B ou ABP (3918), en abaissant de l'étoile A une perpendiculaire AX sur PB. Secondement, dans le triangle ZBP, l'on a PB et PZ qui est la distance du pole au zénit, avec l'angle B connu par l'opération précédente ; en abaissant une perpendiculaire PY du pole P sur le vertical ZB, l'on trouvera les deux parties de l'angle ZPB (3925) ; on les ajoutera ensemble, si le point B est au-dessous de A, et le supplément HPB indiquera combien de temps avant ou après son passage inférieur au méridien, l'étoile B devra se trouver dans le vertical ZAB de l'étoile polaire : car cet angle HPB,

étant converti en temps à raison de 15 degrés par heure, sera le temps dont le passage cherché retarde, ou avance, sur le passage de l'étoile *B* au vrai méridien ZPH.

M. Cagnoli a donné une autre méthode pour résoudre le problême (Trig. art. 756), et il y en a une encore plus simple de M. Lambert, dans les éph. de Berlin 1789.

Dans la figure 44, où je suppose qu'on regarde le nord, l'orient est à droite et l'occident à gauche; on voit que l'étoile B, dans la partie inférieure de son cercle, allant de H en B, a déja passé au méridien en H, lorsqu'elle se trouve en B dans le vertical de l'étoile polaire; et cela arrive toutes les fois que l'angle APB, qui est la différence d'ascension droite, en partant de l'étoile polaire A, et allant vers l'orient, est moindre que 180°. Ainsi le temps qu'on trouve par ce calcul doit s'ajouter avec l'ascension droite de l'étoile en temps, quand elle surpasse de moins de 12^h celle de l'étoile polaire, c'est-à-dire si son ascension droite pour 1750 est depuis $0^h 43'$ jusqu'à $12^h 43'$; il faudra retrancher le temps trouvé de l'ascension droite de l'étoile, si elle est entre $12^h 43'$ et $0^h 43'$; la somme ou la différence, augmentée encore de 12 heures, sera le nombre des heures et des minutes qui, ajoutées avec la distance de l'équinoxe au soleil, donneront le passage de l'étoile B dans le vertical de la polaire. On pourroit aussi chercher le temps où la même étoile passe dans le vertical de l'étoile polaire au-dessus, car le problême a deux solutions. Ainsi pour 1785 on trouve que ε de la grande Ourse est en haut à $52''$ du méridien à l'occident, et en bas à $5'$ $40''$ à l'orient, lorsqu'elle est dans le vertical de l'étoile polaire.

1053. Voici, pour les principales étoiles, les nombres qu'il faut ajouter avec la distance de l'équinoxe au soleil (740), pour avoir l'heure qu'il est au moment où une étoile paroît exactement au-dessous de l'étoile polaire. Ces nombres renferment l'ascension droite avec la petite correction qui dépend de BH. Ainsi, le premier août, la distance de l'équinoxe au soleil est $15^h 19'$, le nombre qui répond à la Chevre est $17^h 14'$, la somme est $32^h 33'$; on en ôtera 24 heures (990), et l'on aura $8^h 33'$ pour le temps vrai qu'il est à Paris le premier août, quand la Chevre passe au-dessous de l'étoile polaire. Il faudroit, pour plus d'exactitude, prendre la distance de l'équinoxe au soleil pour cette heure-là, déja connue à peu près, ou du moins ôter $1'$, s'il y a plus de 3 heures, $2'$ après 9^h, $3'$ après 15^h, et $4'$ après 21^h (996).

1054. La table suivante est calculée pour 1750: mais j'y ai mis la quantité qu'il faut y ajouter pour la réduire à 1760; le double ser-

vira pour 1770. On y trouve également ce qu'il faut en ôter ou y ajouter pour s'en servir dans un pays qui auroit 5° de latitude de moins que Paris; tels sont à peu près Montauban, Avignon et Florence: on changeroit les signes pour des pays situés au nord de Paris de la même quantité; ces différences sont assez petites pour que cette table puisse servir pour toute la France, et pour tout le siecle.

NOMS DES ÉTOILES.	En 1686.	En 1750.	Diff. pour dix ans.	Pour 5° de latitude.
	H. M.			
La précéd. du carré de la grande Ourse β,	22 54	22° 56′ 49″	26	— 41″
La suivante du carré de la grande Ourse α,	22 57	22 59 39	26	— 41
La troisieme du carré de la grande Ourse γ,	23 41	23 45 53	33	— 23
La derniere du carré δ, ...	0 2	0 6 36	28	— 14
La premiere de la queue ε, ...	0 37	0 42 55	23	— 0
Le milieu de la queue ζ, ...	1 5	1 11 2	36	+ 10
La derniere de la queue η, ...	1 25	1 33 17	37	+ 19
La 1re des deux gardes de la petite Ourse β,	2 28	2 32 34	41	+ 42
La sec. des deux gardes de la petite Ourse γ,	2 51	3 0 34	41	+ 53
L'œil du Dragon β, ...	5 0	5 6 15	54	+ 1′ 23
La queue du Cygne, *Deneb* α, ...	8 12	8 17 19	45	+ 1 21
Le milieu de la chaise de Cassiopée β, .	11 46	11 51 14	30	+ 19
La poitrine de Cassiopée, *Schedir* α, . .	12 21	12 24 54	31	+ 8
La cuisse de Cassiopée γ, ...	12 38	12 41 41	30	0
Le genou de Cassiopée δ, ...	13 8	13 12 32	25	— 11
La jambe de Cassiopée ε, ...	13 40	13 42 54	24	— 22
Le pied d'Andromede γ, ...	13 54	13 53 28	24	— 26
La ceinture de Persée α, ...	15 14	15 17 58	19	— 53
La Chevre, ...	17 12	17 14 22	16	— 1 22
L'épaule du Cocher β, ...	17 56	17 58 8	15	— 1 27

1055. Ces étoiles et quelques autres encore se trouvent sur une planche gravée, que l'on a toujours insérée jusqu'en 1760 inclusivement dans la *Connoissance des temps;* chaque étoile y est représentée avec le nombre qui lui convient. Ceux que j'ai mis dans la premiere colonne, sont tirés du volume de 1686, dans lequel on augmenta le nombre des étoiles, en corrigeant quelques erreurs qui s'étoient glissées dans la planche des volumes précédents. On y avoit aussi désigné le passage des trois étoiles α, ε, η, de la grande Ourse dans un même vertical par le nombre $6^h\ 22'$; celui de la précédente du carré de la grande Ourse α, dans le vertical de la plus méridionale γ des gardes de la petite Ourse y étoit désigné par $7^h\ 4'$; celui de la troisieme γ de la grande Ourse dans le vertical de la plus septentrionale β des deux gardes par $9^h\ 10'$, et celui du pied d'Andromede dans le vertical de la plus méridionale α des cinq étoiles de Cassiopée par $5^h\ 54'$.

On

On peut en effet choisir également toute autre étoile, et attendre le moment où une étoile arrive dans le vertical de celle qu'on a choisie pour terme de comparaison, pourvu que l'on ait calculé, comme ci-devant, la quantité qui doit être ajoutée à la distance de l'équinoxe au soleil.

1056. Pour appercevoir facilement sur un globe si deux étoiles se peuvent trouver dans un même vertical pour un lieu donné, il faut décrire un parallele à l'équateur passant par le zénit du lieu, qui soit, par exemple, à 41° du pole, si c'est pour Paris; on fera passer un grand cercle par les deux étoiles; et si ce grand cercle va couper le parallele, on sera sûr que les deux étoiles doivent se trouver sur un même vertical dans les 24 heures, une ou deux fois; mais il faut qu'aucune des deux étoiles ne soit éloignée de 90° des points où ces deux cercles se coupent. En effet, le petit cercle passant toujours par le zénit, lorsque celui de ses points où il est coupé par le grand cercle, se trouvera passer au zénit, le grand cercle sera nécessairement un vertical, puisqu'il passera dans le point même du zénit, et les deux étoiles qui sont sur ce cercle seront dans un même vertical: mais s'il y en avoit une qui fût alors à plus de 90° du point de section, elle seroit sous l'horizon.

On pourroit observer aussi les passages de deux étoiles dans le même almicantarat, ou les momens qu'elles paroissent à égale hauteur; par-là on multiplieroit dans une même nuit les moyens de trouver l'heure qu'il est par les étoiles : mais il faudroit des nombres et des calculs différens pour ce genre d'observation.

Définitions de quelques termes d'astrologie.

1057. L'ASTROLOGIE judiciaire (236) étant analogue à la superstition et à la crédulité des peuples, et favorable à l'autorité de ceux qui savoient l'employer, fut de tout temps cultivée, autant et plus que l'astronomie; celle-ci eut cependant les plus grandes obligations à l'astrologie. (Goguet, I, 215; III, 115. Képler, *Tab. Rud. praef. pag.* 4.) Aujourd'hui les livres d'astrologie judiciaire sont aussi méprisés qu'ils méritent de l'être: cependant ils renferment quelquefois des tables auxquelles on peut avoir recours, mêlées de termes qui y sont obscurément définis; et comme ce IV[e] livre est destiné à servir d'introduction à la lecture des livres d'astronomie, nous en donnerons ici l'explication.

1058. LES ASPECTS, ou les situations respectives des planetes entre elles, étoient un reste de l'ancienne astrologie qu'on a mis

long-temps dans nos éphémérides, et dont par conséquent nous devons faire mention. On distinguoit principalement cinq sortes d'aspects, la conjonction, l'opposition, le sextil, le trine et le quadrat; ces derniers se désignoient par une étoile à six rayons, par un triangle et par un carré, et signifioient que les deux astres différoient en longitude de la sixieme partie, du tiers, ou du quart de la circonférence du cercle, c'est-à-dire de 60, de 120 ou de 90°.

L'HOROSCOPE [a] est le point de l'écliptique situé dans l'horizon au moment d'une nativité; c'est le point qui se leve, et dont nous ferons usage dans le calcul des éclipses et du nonagésime (1660).

1059. LES CERCLES DE POSITIONS sont de grands cercles menés par les deux sections nord et sud de l'horizon et du méridien; ainsi le cercle HDO (FIG. 42) est le cercle de position où se trouve un astre S. L'angle de position est l'angle ZSH ou ZSO formé par le vertical et le cercle de position. (Riccioli, *Alm. nov.* I, 28.) Ce mot s'emploie aujourd'hui dans un autre sens (1047).

L'arc de position, suivant Régiomontanus, est l'arc DQ de l'équateur, compris entre le méridien et le cercle de position.

Suivant Riccioli, l'arc de position est l'arc PE abaissé du pole perpendiculairement sur le cercle de position. Pour le calculer il faut résoudre le triangle SPO, dont on connoît le côté PO qui est la hauteur du pole, le côté PS distance du soleil au pole, et l'angle SPO supplément de l'angle horaire de l'astre S; on cherche l'angle POS; ensuite dans le triangle POE, connoissant PO avec l'angle O, on trouve la perpendiculaire PE qui est l'arc de position, ou l'élévation du pole sur le cercle de position (Riccioli, II, 574). On l'appelle aussi élévation polaire, en considérant HDO comme une espece d'horizon où la hauteur du pole seroit PE, et la hauteur de l'équateur égale à l'angle D.

L'arc de position, suivant la premiere signification que nous lui avons donnée, c'est-à-dire l'arc QD de l'équateur compris entre le méridien et le cercle de position, se calcule par le moyen du triangle HQD dans lequel on connoît HQ hauteur de l'équateur, et l'angle D que forme l'équateur avec le cercle HDO, égal au complément de l'élévation polaire PE au-dessus du cercle de position. L'arc de position QD est ce que l'on trouve dans la table générale *des positions* pour chaque latitude, et pour chaque élévation polaire PE.

(a) Ὥρα, *Hora;* Σκοπὸς, *Scopus;* parceque ce point est le but principal des astrologues.

Il y a aussi des tables particulieres des positions pour différentes hauteurs du pole, ou on les trouve pour chaque distance GQ d'un astre au méridien, et chaque différence ascensionnelle calculée pour lieu donné par le moyen de la déclinaison GS et de la hauteur du pole OP ; la table qui donne les arcs de position par le moyen de la distance au méridien et de la différence ascensionnelle, jointe à la table des différences ascensionnelles, suffit pour résoudre tous les triangles sphériques. Henrion les a données sous le nom de table *homogene* et table *hétérogene*, dans son édition des tables *de directions* de Montroyal ou Régiomontanus, Paris 1626, in-4°.

La table hétérogene est fondée sur ce que le rayon est à la tangente de la latitude, comme la tangente de la déclinaison est au sinus de la différence ascensionnelle (1028).

La table homogene se réduit à cette proportion : Le rayon est au sinus de la différence ascensionnelle, comme le sinus de l'arc de position DQ est au sinus de DG, dont il differe de la distance au méridien GQ. Henrion n'a point démontré cette proportion : mais il suffit de considérer que dans le triangle HQD, R : tang. HQ : : cot. D : sin. QD (3903). Combinant cette analogie avec celle qui donne la différence ascensionnelle (1028), on voit que sin. QD est proportionné au sin. DG, qui, dans l'horizon, devient la différence ascensionelle; d'où résulte la proportion de la table homogene.

1060. Les deux extrémités d'un arc de l'écliptique s'appelloient souvent *significator* et *promissor :* par exemple, la lune étant prise pour significateur de quelque événement, si une autre planete se trouve un peu plus loin, et qu'elle doive être considérée à son tour, comme promettant quelque chose, le point où elle est se nomme *promissor;* le significateur est comme le sujet qui doit recevoir quelque chose du prometteur, en un certain temps.

Le temps qu'il faut pour que le prometteur arrive au méridien, ou à l'horizon, ou au cercle de position, dans lequel se trouve le significateur, est mesuré par un arc de l'équateur qu'on appelle l'*arc de direction* (*Tables des directions*, p. 86). D'autres ont nommé les directions *Deductiones* et *ambulationes*. Ce n'est autre chose que la différence d'ascension droite entre les deux points donnés, si la place du significateur est dans le méridien; et c'est la différence d'ascension oblique, si le significateur est à l'horizon, car il faut que le prometteur arrive à son tour à l'horizon : c'est donc la différence des arcs sémi-diurnes ou des ascensions obliques qui forme alors la *direction* du significateur cherché. Nous donnerons plus bas la méthode pour trouver les directions (1064).

Les profections sont les arcs de l'écliptique par lesquels on trouvoit la place du significateur dans une année quelconque, à compter de la nativité.

1061. Les astrologues divisoient le ciel en 12 *maisons*, par le moyen de l'horizon, du méridien, et de 4 cercles de position, semblables au cercle HSEO (FIG. 42), menés du nord et du midi par les points de l'équateur qui sont à 30° et à 60° du méridien (a). L'horoscope (1058) est le point où commence la premiere maison; on continue sous l'horizon en allant toujours vers l'orient; le point culminant de l'écliptique commence la 10e maison; et ainsi l'ascension droite du milieu du ciel pour le moment de la nativité, est l'ascension droite de la 10e maison; en y ajoutant successivement 30° et 60°, on a les points de l'équateur qui déterminent le commencement de la 11e maison, et de la 12e; d'où l'on conclut ensuite les points de l'écliptique où elles commencent, comme nous allons l'expliquer. (Voyez Riccioli, I, 44; Montroyal; pag. 45. Magini, *Tab. primi mobilis;* Argoli, etc.)

1062. Les tables des maisons, qu'on a réimprimées tant de fois, et que nous retrouvons à la tête des anciennes éphémérides, sous tant de formes différentes, peuvent encore servir dans certains cas pour des calculs où l'on ne cherche pas une grande précision; ainsi je crois devoir en expliquer ici la nature, la construction et l'usage en peu de mots. Soit l'équateur CA, l'écliptique CS; C le point équinoxial, CQ l'ascension droite du milieu du ciel (1014) et du point culminant F de l'écliptique; HDEO un cercle de position qui intercepte sur l'équateur un arc QD de 30°, et commence l'onzieme maison.

La premiere colonne, *Tempus a meridie*, n'est autre chose que l'ascension droite CQ du milieu du ciel; par exemple, au bas de la premiere colonne ou à la trentieme ligne, on trouve $1^h 52'$: c'est l'ascension droite qui répond à la fin du Belier ou à 30° de longitude.

La seconde colonne est la 10e maison: c'est la longitude du point culminant F de l'écliptique, ou le 30e degré du Belier, qui répond à $1^h 52'$ d'ascension droite.

La troisieme colonne est la longitude de l'onzieme maison. Pour

(a) Il y avoit des astrologues qui prenoient ces 30° sur le premier vertical: d'autres formoient les douze maisons par des méridiens, divisant en trois parties égales l'arc sémi-diurne du point ascendant, et son arc sémi-nocturne, c'est-à-dire les arcs de l'équateur correspondans. J'explique ici la méthode de Régiomontanus, sur laquelle on a fait la plupart des tables du 16e siecle.

trouver cette longitude, soit QD un arc de l'équateur, égal à 30°: l'arc FS de l'écliptique est celui qu'il faut chercher. Prenons pour exemple le cas où la latitude est de 49°, et la longitude CF du point culminant, de 30°; l'angle HFS sera de 110° 36′, FQ de 11° 29′; c'est la déclinaison du point culminant. Connoissant QH et l'arc de l'équateur QD de 30°, avec l'angle droit Q, on trouvera l'angle QHD, 41° 21′; ensuite connoissant l'angle H, l'angle F et le côté HF de 52° 29′, on trouvera FS, 43° 2′, qui, ajouté avec CF, 30°, donne CS de 2^s 13° 3′; longitude de l'onzieme maison, d'accord avec les tables des astrologues.

1063. En faisant QD de 60° au lieu de 30°, on aura la longitude de la douzieme maison, 3^s 20° 0′, qui est dans la 4^e colonne.

La cinquieme donne la longitude de la premiere maison: c'est le point ascendant, ou le nonagésime augmenté de 3 signes. Dans notre exemple c'est 4^s 15° 7′: nous en indiquerons le calcul (1662). La sixieme colonne contient la seconde maison 5^s 5° 39′. Dans la 7^e colonne est la 3^e maison 5^s 28° 9′. Les autres sont directement opposées aux six que nous venons d'expliquer, puisque l'écliptique est nécessairement coupée en deux parties égales par chacun des cercles de positions, qui sont de grands cercles.

1064. Képler voulut mettre dans ses tables rudolphines quelque chose qui fût à l'usage de l'astrologie, *Ne mater vetula se destitutam et despectam a filia ingrata et superba queratur.* Il donne à la fin de l'explication des tables un chapitre intitulé *Sportula Genethliacis missa.* On y trouve pour les directions une méthode que nous allons expliquer. Il suppose qu'on veuille trouver les directions des quatre significateurs pour le moment où l'empereur Rodolphe II avoit 59 ans. Le soleil avoit eu 4^s 5° 11′ de longitude au moment de sa naissance; pour les 59 ans on prend 59 jours après la naissance, et le soleil ayant fait 57° 8′ dans cet espace de temps, on les ajoute au lieu du soleil, et l'on a 6^s 2° 17′ pour le lieu de la direction du soleil. Cette même différence étant ajoutée au lieu de la lune 3^s 2° 6′, on a le lieu de la direction 4^s 29° 14′; c'est là qu'étoit à-peu-près l'opposé de Saturne. L'ascension droite du lieu de la direction du soleil 182° 6′, ajoutée avec l'angle horaire qui étoit de 103° à l'heure de la naissance, c'est-à-dire à 6^h 52′, donne l'ascension droite du milieu du ciel, à laquelle répondent sur l'écliptique 9^s 13° 53′, lieu de la direction du milieu du ciel, pour ce même instant. Le point de l'écliptique qui se leve, 1^s 0° 46′, est le lieu de la direction de l'horoscope. Le lieu de la lune moins celui du soleil au temps de la nativité, faisoit 326° 55′; on les ajoute avec 1^s 0° 46″, et l'on a le lieu de la direction

de la partie de fortune, 11ˢ 27° 41′ : ce sont là les directions des quatre significateurs.

C'est aussi par les directions qu'on trouve le temps qu'il faudra au prometteur pour arriver à un des significateurs que l'on veut diriger à ce prometteur. Dans la nativité de Rodolphe II, la distance de la lune au soleil 326° 55′, ajoutée au lieu de l'horoscope 9ˢ 22° 11′, donne la partie de la fortune, 8ˢ 19° 6′. Je suppose qu'on choisisse l'opposite de Jupiter 10ˢ 12° 34′ comme prometteur, on ôtera de cette longitude la distance de la lune au soleil 10ˢ 26° 55′, il restera 11ˢ 15° 39′; c'est là le lieu auquel doit parvenir l'horoscope après le temps qu'il s'agit de trouver. L'ascension oblique de ce lieu de l'écliptique à Vienne est 353° 13′; l'ascension droite du milieu du ciel 263° 13′; le point culminant de l'écliptique 8ˢ 23° 46′, c'est le lieu de la direction du milieu du ciel, pour le temps cherché. De ces 263° 13′, on ôte l'angle horaire au moment de la naissance 103°, il reste l'ascension droite 160° 13′ du lieu de la direction du soleil; ce lieu est 5ˢ 8° 31′. Pour savoir dans quelle année arriveront toutes ces directions, et quand il arrivera que le soleil soit dirigé à ce lieu-là, on ôte le lieu du soleil au moment de la nativité 4ˢ 5° 11′ du lieu de la direction du soleil 5ˢ 8° 31′, il reste 33° 20′; et comme le soleil parcourt alors ces 33° 20′ en 34 jours et $\frac{5}{8}$, et que les astrologues prennent ici les jours pour conjecturer ce qui doit arriver dans les années, cela signifie 34 ans 8 mois, après lesquels la partie de la fortune revient à l'opposite de Jupiter. L'ascendant, le milieu du ciel et le soleil reviennent aussi aux directions que nous venons de trouver pour chacun.

En ajoutant encore ces 33° 20′ au lieu radical de la lune 3ˢ 2° 6′, qui avoit lieu au temps de la naissance, on a 4ˢ 5° 26′ pour le lieu de la direction de la lune. Savoir pourquoi 34 jours représentoient 34 ans, il eût été difficile aux astrologues de le dire. Képler suppose ce qu'ils avoient coutume de supposer, et il semble avoir honte de s'en occuper. Sur les différentes influences qu'on attribuoit aux signes ou aux planetes, voyez Riccioli, I, 185, 482; sur les aspects, *ib.* II, 533; Ptolémée, *de judiciis*, p. 31, 67, 387, et le dictionnaire d'Ozanam.

On appelloit signes *amis* ceux qui se levent aux mêmes points de l'horizon, et qui emploient le même temps à se lever.

Réflexions sur l'Astrologie.

1065. Peut-être aurois-je dû omettre ici tout ce qui a rapport à l'astrologie, et jusqu'au nom de cette vaine doctrine; quoi qu'il en

soit, ce sera une occasion de déplorer l'ignorance et l'aveuglement du vulgaire, qui s'est laissé abuser si long-temps par de si sottes prédictions, et de faire observer, comme je l'ai dit dans ma préface, combien il étoit utile pour le genre humain de pénétrer et d'approfondir des sciences qui devoient tirer les hommes d'une si misérable imbécillité et d'une stupidité si flétrissante.

Ce n'est pas sans peine qu'enfin l'esprit philosophique a dissipé ces erreurs; on venoit encore quelquefois, au commencement de ce siecle, consulter sur l'avenir des astronomes de l'académie [(a)]; en 1705 Lieutaud crut devoir mettre à la tête de la *Connoissance des temps:* « On ne trouvera ici aucune prédiction, parceque l'académie n'a « jamais reconnu de solidité dans les regles que les anciens ont don« nées pour prévoir l'avenir par les configurations des astres ». En lisant dans le Mercure de France (1763 *janvier*, *II vol. p.* 95) une lettre où je racontois la curiosité que le grand-seigneur eut en 1762 de recevoir tous les ouvrages publiés par les astronomes de l'académie, on remarquera qu'il demandoit sur-tout les prédictions qui se faisoient sur l'avenir par la science des astres; peut-être sa hautesse ne desiroit nos livres d'astronomie, que dans l'espérance d'y voir le sort des puissances qui sembloient alors acharnées à se détruire. Depuis l'ambassade de M. le comte de Choiseul Gouffier, on y a vu paroître quelques *étincelles* de lumiere. On a traduit en turc mes tables astronomiques en 1785, comme le raconte M. Toderini dans son histoire de la littérature des Turcs. Mais le visir Halit-pacha et le capitana-bey ou vice-amiral, qui viennent d'être décapités, étoient ceux qui contribuoient le plus à cette émulation.

(a) Voyez l'éloge de Joseph de l'Isle, que j'ai donné dans le Nécrologe de 1770.

LIVRE CINQUIEME.

Du systême du Monde.

Digna res est contemplatione, ut sciamus in quo rerum statu sinus, pigerrimam sortiti an velocissimam sedem : circa nos Deus omnia an nos agat. Sen. Quæst. nat. VII. 2.

1066. Le systême du monde (a), ou la disposition des corps célestes et des orbites planétaires, est un des objets qui ont été le plus discutés parmi les astronomes ; cependant la question n'étoit pas difficile pour de véritables physiciens. C'est la difficulté que les esprits ont si souvent à s'élever au-dessus de leurs anciens préjugés, ensuite le scrupule mal-entendu des théologiens, qui ont retardé long-temps le progrès de la vérité : mais depuis environ un siecle il n'y a presque pas eu d'astronome un peu distingué qui se soit refusé à l'évidence du *systême de Copernic;* c'est donc celui-là que j'appellerai le *systême du monde*, et je ne parlerai des autres, que parceque l'histoire des progrès de l'esprit est toujours liée avec l'histoire de ses erreurs.

Le systême du monde comprend les planetes principales, les satellites et les cometes: les planetes principales sont, 1°. le Soleil, ou la Terre à la place du Soleil dans le systême de Copernic; 2°. Mercure; 3°. Vénus; 4°. Mars; 5°. Jupiter; 6°. Saturne; 7°. Herschel. Leurs élémens particuliers, ou les détails de chacun, feront la matiere du livre suivant; il ne s'agit ici que de leur disposition générale. La Lune est réputée un satellite par rapport à la Terre ; et comme elle a des inégalités d'une espece toute différente, elle fera seule la matiere du livre VII. La théorie des satellites de Jupiter et de Saturne sera expliquée dans le XVIII[e] livre, et celle des cometes dans le XIX[e].

1067. Mais avant que de parler de la véritable situation des orbites planétaires, qui, pour être connue, exigeoit des observations et des réflexions approfondies, nous parlerons de ce qu'il y a de

(a) Σύστημα, *Constitutio, Collectio*, c'est-à-dire l'établissement et l'assemblage des corps célestes.

de plus apparent et de plus facile à concevoir, et d'abord de l'hypothese ancienne, imaginée pour représenter le mouvement annuel du Soleil, c'est le systême suivant lequel Ptolémée et plusieurs anciens astronomes expliquoient la disposition générale du monde: nous viendrons ensuite au systême de Copernic; et nous donnerons les preuves des mouvemens réels de la Terre, dont il importe au lecteur d'être bien convaincu, avant que de passer à la théorie des planetes. Le systême de Tycho-Brahé, postérieur à celui de Copernic, se trouvera réfuté par les preuves mêmes de celui-ci. Enfin, les phénomenes qui résultent du mouvement de la Terre, viendront naturellement à la suite des preuves de ce mouvement.

Du systême de Ptolémée.

1068. Les anciens philosophes, qui connoissoient très peu les circonstances du mouvement des planetes, n'avoient pas de moyens évidens pour connoître la véritable disposition de leurs orbites, et ils varierent beaucoup sur ce sujet. Pythagore et quelques uns de ses disciples supposerent d'abord la Terre immobile au centre du monde, comme chacun est porté à le croire avant que d'avoir discuté les preuves du contraire; mais dans la suite, plusieurs disciples de Pythagore s'écarterent de ce sentiment, firent de la Terre une planete, et placerent le Soleil immobile au centre du monde. Platon fit revivre le systême de l'immobilité de la Terre; Eudoxe, Calippus, Aristote, Archimede, Hipparque, Sosigenes, Cicéron, Vitruve, Pline, Macrobe et Ptolémée suivirent ce sentiment. (Riccioli, *Alm. nov.* II. 276, 279.)

Ptolémée, qui écrivit environ l'an 140 (335), est celui qui a donné son nom à ce systême, parceque son Almageste est le seul livre détaillé qui nous soit parvenu de l'ancienne astronomie: il essaie de prouver dans deux chapitres de cet ouvrage (*lib. I, c.* 5 et 7) que la Terre est véritablement immobile au centre du monde, ὅτι μέση τοῦ οὐρανοῦ ἐστὶν ἡ γῆ; et il place les autres planetes autour d'elle, dans l'ordre suivant: la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne. Sa principale raison pour placer Mercure et Vénus au dessous du Soleil, étoit de suivre le systême le plus ancien, et de placer le Soleil au milieu des planetes, entre celles qui ne s'en écartent jamais que jusqu'à un certain point (Mercure et Vénus), et celles qui lui paroissent quelquefois opposées (Ptol. l. 9, c. 1, pag. 203.). Pour ce qui

est de l'ordre des trois autres planetes, il pensa qu'elles devoient être d'autant plus près de nous, qu'elles tournoient en moins de temps. Cette loi étoit du moins indiquée par l'exemple de la Lune, qui, tournant beaucoup plus vîte que le Soleil, étoit évidemment plus près de nous, puisqu'elle éclipsoit si souvent le Soleil. Il voyoit aussi que Saturne étoit la moins lumineuse de toutes les planetes, ce qui la faisoit présumer la plus éloignée, en même temps qu'elle étoit la plus lente de toutes. C'est à cela que je réduis les neuf raisons apportées par Riccioli (*pag.* 279) en faveur de cette partie du systême de Ptolémée.

Le systême de Ptolémée est représenté dans la figure 45, d'après le IX[e] livre de l'Almageste de Ptolémée; chaque planete y est marquée sur son orbite par le signe qui lui convient (83).

1069. On a peine à comprendre comment Vénus et Mercure, tournant ainsi séparément et indépendamment du Soleil, devoient cependant être toujours près de lui; mais chacune de ces planetes étoit supposée dans un épicycle qui tournoit aussi en une année comme le Soleil, et la planete décrivoit l'épicycle de maniere à revenir entre le Soleil et nous dans le même intervalle qu'elle emploie à revenir au Soleil, ou par un mouvement égal au mouvement d'inégalité par rapport au Soleil (Ptol. p. 223). Ainsi c'étoit la même chose que si ces deux planetes eussent tourné autour du Soleil. Il n'y avoit qu'une absurdité physique dont on ne conçoit pas le motif, à faire tourner ces planetes autour d'un point imaginaire, tandis qu'il y avoit un corps réel au-dessus et dans la même direction. A l'égard des autres planetes, Mars, Jupiter et Saturne, il y avoit à expliquer des inégalités aussi singulieres. Toutes les fois que ces planetes approchent de leur conjonction avec le Soleil, ou qu'elles sont dans la même région du ciel, elles ont un mouvement propre (85), prompt et direct, c'est-à-dire vers l'orient: elles paroissent petites et fort éloignées de nous. Lorsqu'elles sont opposées au Soleil, ou à 180° de cet astre, elles sont plus grosses, plus brillantes; elles paroissent reculer vers l'occident, et leur mouvement propre est *rétrograde* (1086). Dans les temps intermédiaires, elles sont *stationnaires*, paroissent immobiles dans le ciel, et d'une grandeur moyenne. Ces inégalités revenant toujours les mêmes, toutes les fois que les planetes paroissent à même distance du Soleil, il sembloit à quelques philosophes que les aspects et les rayons du Soleil avoient une force ou une influence qui produisoit dans les planetes toutes ces alternatives: elles étoient en effet toujours les mêmes, quand les planetes

étoient à même aspect, à même élongation ou distance apparente par rapport au Soleil (Ptolém. liv. IX, c. 6); c'est ce qu'ils appelloient la *seconde inégalité*. La premiere, étant de même espece que celle du Soleil (867), ne se rétablit que dans les mêmes points de l'orbite d'une planete ; elle ne dépend point de la situation du Soleil; elle a lieu toute seule dans les oppositions, parcequ'alors le Soleil, la Terre et la planete sont sur la même ligne, et que la seconde inégalité est nulle dans le moment même de l'opposition. Ainsi Saturne, tournant en 30 ans, éprouve environ 30 fois les retours de la seconde inégalité, et seulement une fois ceux de la premiere.

1070. Pour qu'on puisse bientôt comparer la simplicité du systême de Copernic avec l'étrange complication de celui de Ptolémée, nous allons rapporter son hypothese pour les deux inégalités des planetes, au moyen de l'épicycle porté sur un excentrique. Soit A (FIG. 62) le centre de la terre, qui est supposé le centre du monde, D le centre de l'orbite de la planete ou de l'excentrique FKMLF; ce cercle est appellé aussi déférent, en latin *deferens*, parcequ'il porte le centre de l'épicycle. Au point F de l'orbite, on décrit l'épicycle GQ; on prend au-dessus du centre D une quantité DE égale à l'excentricité AD (867), et du point E on décrit un cercle RKOLR, de même grandeur que l'excentrique; on l'appelle *équant* (1204), parceque le centre F de l'épicycle qui se meut sur le déférent FKML a cependant un mouvement égal autour du centre E de l'équant RKO (1202); car l'épicycle parcourt son déférent avec un mouvement inégal : cette inégalité doit être telle qu'elle disparoisse par rapport au centre E de l'équant, et que les angles tels que FEI, formés par la ligne des apsides AF, et par la ligne menée au centre de l'épicycle lorsqu'il est arrivé en I, soient toujours égaux en temps égaux; voilà pourquoi Ptolémée appelle le centre E point d'égalité; *l'anomalie vraie de l'excentrique* est l'angle FAI (867) qui marque la vraie distance du centre de l'épicycle à la ligne des apsides. L'anomalie moyenne de l'excentrique, qui dans les tables alphonsines est appellée *centrum medium*, est le mouvement moyen qu'auroit eu le centre de l'épicycle s'il s'étoit avancé uniformément le long du déférent; c'est l'angle FEI formé au centre de l'équant, puisque cet angle croît uniformément. Jusqu'ici il ne s'agit que de la premiere inégalité, dont nous parlerons plus au long dans le VIe livre : venons à l'explication de la seconde inégalité.

Chaque planete étant en conjonction avec le lieu moyen du Soleil, est supposée partir du sommet ou de l'apogée de son épicycle; par

exemple, du point G, elle est supposée employée à parcourir cet épicycle tout le temps qui s'observe entre une conjonction moyenne et la suivante, c'est-à-dire le temps d'une révolution synodique (1173); Saturne, un an et 13 jours; Jupiter, un an et 34 jours; Mars, deux ans et 49 jours; Vénus, un an et 219 jours; Mercure, 116 jours; tandis que les épicycles eux-mêmes parcourent leurs déférens chacun pendant la durée de la révolution de chaque planete (85, 1161), excepté Mercure et Vénus dont les épicycles tournent en un an. A l'égard de la grandeur des rayons des déférens, elle étoit arbitraire, rien ne la déterminoit dans le systême de Ptolémée; mais la grandeur des épicycles étoit déterminée par la quantité de la rétrogradation, qui fixoit le rapport entre l'orbite et l'épicycle, ou par les plus grandes digressions de Mercure et de Vénus.

En supposant les distances des planetes (que Ptolémée ne connoissoit nullement), telles que Copernic et les modernes les ont fixées, on trouveroit que les épicycles de Mars, de Jupiter et de Saturne seroient tous trois précisément égaux à l'orbite de la Terre, quoique leurs mouvemens et leurs périodes different prodigieusement d'ailleurs.

Je ne parlerai pas des exceptions que ces regles éprouvoient, des suppositions qu'il falloit y ajouter pour expliquer le mouvement des apsides : on peut voir tout cela fort au long dans l'Almageste de Riccioli.

1071. Platon avoit changé quelque chose au systême de Pythagore; plusieurs auteurs disent qu'il mettoit Mercure et Vénus au-delà du Soleil (*Plut. de Plac. Phil.* lib. 1, cap. 15. Macrobe, *Somn. Scip.* lib. I, cap. 19). Sa raison, disent-ils, étoit que Vénus et Mercure n'avoient jamais éclipsé le Soleil; ce qui devoit arriver si ces planetes étoient, aussi bien que la Lune, plus basses que le Soleil (a). Ce systême fut soutenu par *Théon* dans son commentaire sur l'Almageste (lib. IX, cap. 7), et ensuite par Géber (*Astronomia*, lib. VII, cap. 1); c'est le seul entre les auteurs arabes qui se soit écarté du systême de Ptolémée, dont les ouvrages formoient toute l'astronomie de ce temps là (350).

Systême des Egyptiens.

1072. Les premiers observateurs remarquerent facilement que Vénus ne s'écartoit jamais du Soleil que d'environ 45°; il étoit très naturel de croire que si elle eût tourné autour de la Terre, elle auroit

(a) On ne pouvoit les appercevoir avant l'invention des lunettes.

paru, comme les autres, opposée au Soleil dans certains temps (1069). Les Égyptiens imaginerent que Vénus devoit tourner autour du Soleil comme dans un épicyle, au moyen de quoi ils expliquoient très bien pourquoi elle paroissoit plus ou moins brillante suivant le temps, sans jamais cesser d'accompagner le Soleil; et il en étoit de même de Mercure. C'est Macrobe qui raconte avec éloge ce sentiment des anciens Égyptiens, qui étoit aussi le systême ionique, adopté par Thalès (*Somn. Scip.* lib. I, cap. 19, p. 65); mais ce qu'il ajoute, que presque tout le monde adoptoit le systême qu'il vient d'expliquer, *persuasio ista convaluit, et ab omnibus penè hic ordo in usum receptus est,* semble se rapporter au systême de Ptolémée.

Cicéron, en faisant parler Scipion sur le systême du monde, paroît dire que les orbites de Vénus et de Mercure accompagnent et suivent le Soleil: *Hunc ut comites sequuntur Veneris alter, alter Mercurii cursus* (*Somn. Scip.*). Riccioli (Almag. I, 493) avoit d'abord pensé que Platon, et Cicéron, qui ne fait que le copier, avoient supposé avec les Égyptiens que Mercure et Vénus tournent autour du Soleil; mais il dit ensuite (II, 281) qu'après avoir mieux examiné les passages, il croit que Platon et Cicéron n'ont point fait tourner Mercure et Vénus autour du Soleil. Fréret n'est pas de son avis; il observe même que, suivant Aristote (*de cœlo*), Platon avoit admis le mouvement de la Terre sur son axe. Théophraste, cité par Plutarque, nous apprend que Platon eût été encore plus loin s'il avoit osé, et qu'il auroit admis le sentiment de cette autre partie des Pythagoriciens qui faisoit tourner la Terre autour du Soleil. Platon disoit dans sa vieillesse qu'il se repentoit d'avoir donné à la Terre une place qui ne lui convenoit pas, de l'avoir mise au centre de l'univers, et d'en avoir fait le principe et la mesure des mouvemens célestes; mais les Athéniens avoient fait un dogme religieux de l'immobilité de la terre, et il n'étoit pas sûr de l'attaquer (*Ac. des inscr.* XVIII, 105.)

Macrobe dit que Platon mettoit le Soleil immédiatement au-dessus de la Lune; mais que Cicéron, avec Archimede et les Caldéens, le plaçoient au-dessus de Mercure et de Vénus.

Vitruve dit formellement que Mercure et Vénus entourent le Soleil, et tournent autour de son centre, ce qui produit leurs stations et leurs rétrogradations apparentes (Archit. liv. IX, c. 4); en sorte qu'on peut le regarder comme un des anciens qui ont soutenu ce systême des Égyptiens.

1073. Martianus Capella, auteur que l'on croit avoir vécu dans le cinquieme siecle, développe encore mieux ce systême, et il y a un chapitre exprès de ses mélanges, page 289, dont voici le titre, *Quòd*

tellus non sit centrum omnibus planetis: il explique très bien dans ce chapitre que les orbites de Vénus et de Mercure n'environnent point la Terre, mais seulement le Soleil qui est au centre de leurs cercles; que ces planetes sont quelquefois au-delà du Soleil, quelquefois en-deçà; que dans le premier cas Mercure est moins éloigné de nous que Vénus, que dans l'autre il est plus loin de nous. (*Martiani Minei Felicis Capellae Carthaginiensis, viri proconsularis, Satyricon, in quo de nuptiis Philologiae et Mercurii libri duo, et de septem artibus liberalibus libri singulares. Lugd. Bat.* 1599, 336 pag. in-8°.)

Le vénérable *Bede*, qui écrivoit en Angleterre vers l'an 720, dans le livre qui a pour titre, *de Mundi cœlestis ac terrestris constitutione*, et qui se trouve au premier tome de ses ouvrages, explique ce systême fort clairement; enfin il a été adopté en 1634 par Argoli, dans son *Pandosium sphaericum*, c. 3. C'est pourquoi le P. Riccioli l'appelle *systême des Égyptiens, de Vitruve, de Capella, de Macrobe, de Bede et d'Argoli:* d'autres le nomment encore *systême de Cicéron et de Platon;* mais cela est douteux, comme nous venons de le dire. Ce systême des Égyptiens fut le principe des belles idées de Copernic sur ce systême général du monde: indépendamment de la preuve tirée de la proximité constante de Vénus au Soleil, on y trouvoit l'avantage de rendre raison des inégalités appellées *stations* et *rétrogradations*, sans la ressource absurde des épicycles, comme nous l'expliquerons fort au long à la fin de ce livre (1181).

1074. Le systême des Égyptiens est représenté dans la figure 46, tel que nous venons de le décrire; la Terre est placée au centre de la figure, elle est environnée par les orbites de la Lune et du Soleil; le globe du Soleil, en décrivant son orbite, est environné et accompagné des orbites de Mercure et de Vénus. Au-dessus du Soleil sont les trois autres orbites, placées comme dans le systême de Ptolémée (1068).

L'hypothese des Égyptiens satisfaisoit aux inégalités les plus remarquables de Mercure et de Vénus: à l'égard de Mars, Jupiter et Saturne, il restoit dans ces planetes des inégalités bien étranges à expliquer, soit dans le systême de Ptolémée, soit dans celui des Égyptiens; et ce fut là ce qui détermina Copernic à en chercher un autre.

Copernic, qui aimoit les mouvemens uniformes, préféroit les cercles concentriques aux excentriques: il se servoit d'un premier épicycle pour la premiere inégalité; et en faisant tourner le centre d'un second épicycle sur la circonférence du premier, il auroit

pu exprimer la seconde inégalité; mais on va voir avec quel succès il rejeta celle-ci sur le mouvement de la Terre.

Puisque toutes les planetes décrivoient leurs épicycles précisément dans l'intervalle de temps qu'il leur falloit pour revenir en conjonction avec le Soleil, cette *seconde inégalité* paroissoit dépendre totalement du Soleil; ainsi elle dut inspirer l'idée d'examiner si un œil placé dans le Soleil ne pourroit pas voir les choses dans un ordre plus simple, et si le Soleil ne seroit pas le véritable centre de tous ces mouvemens, qui avoient tant de rapport avec lui.

DU SYSTÊME DE COPERNIC.

1075. Ce fut l'embarras que trouva Copernic dans les hypotheses des anciens pour expliquer la seconde inégalité des planetes (1073), qui lui fit souhaiter de pouvoir les simplifier, ou en imaginer une qui fût moins compliquée; il nous apprend, dans la préface de son livre *de Revolutionibus orbium*, que dans cette intention il avoit commencé par lire tout ce qu'il avoit pu trouver là-dessus dans les anciens philosophes, pour savoir s'il n'y en avoit aucun qui eût attribué à la sphere d'autres mouvemens que ceux dont on parloit depuis si long-temps dans les écoles; voici ce qu'il y trouva de plus remarquable.

Cicéron dit que *Nicétas* de Syracuse (307) avoit pensé que le ciel, le Soleil, la Lune, les étoiles, ne tournoient point chaque jour autour de la Terre, mais que la Terre seule, tournant sur son axe, faisoit paroître tout le reste en mouvement. Plutarque raconte aussi que *Philolaüs* le Pythagoricien vouloit que la Terre eût un mouvement annuel autour du Soleil dans un cercle oblique, tel que celui qu'on attribuoit au Soleil. Diogene Laërce, dans la vie de Philolaüs, dit que les uns lui attribuoient la premiere idée du mouvement de la Terre, et que les autres l'attribuoient à Nicétas. Philolaüs avoit été disciple de Pythagore, et vivoit environ 450 ans avant J. C. (306) d'abord à Métaponte, ensuite à Héraclée, (Plut. *de genio Socratis*).

Aristarque de Samos donnoit aussi un double mouvement à la Terre (308, 318, 1093), et fut accusé par Cléanthe disciple et successeur de Zénon. Cette superstition des Athéniens fut cause que ce systême demeura comme renfermé dans les écoles des Pythagoriciens d'Italie. *Héraclide* de Pont, et *Ecphantus*, Pythagoricien, attribuoient un mouvement à la Terre, mais seulement sur son axe, sem-

blable à celui d'une roue (a). Héraclide et les autres Pythagoriciens soutenoient que chaque étoile étoit un monde qui avoit, comme le nôtre, une terre, une atmosphere et une étendue immense de matiere éthérée. Aristote (*de cœlo*, lib. II, cap. 13) dit aussi que les philosophes d'Italie appellés *Pythagoriciens* plaçoient le feu au milieu de l'univers, et mettoient la Terre au nombre des planetes qui tournoient autour du Soleil comme leur centre commun (306).

Pline semble mettre le Soleil au centre de l'univers : (*Quoniam sit medius sol* liv. II, c. 23). Dans un autre endroit il dit que c'est la Terre (c. 69). Mais l'on sait que Pline avoit tiré ses notes de sources très différentes. Au reste, Fréret donne une très belle idée des connoissances des anciens dans cette partie. *Obs. sur l'étude de la philos. ancienne. Acad. des Inscr.* XVIII, 102.

1076. On peut ajouter aux belles idées des plus anciens philosophes, les passages où Séneque explique de la maniere la plus philosophique les rétrogradations des planetes : « Il s'est trouvé des « philosophes qui nous ont dit : Vous vous trompez en croyant qu'il « y ait des astres qui rétrogradent et qui s'arrêtent : cette bizarrerie ne « peut avoir lieu dans les corps célestes ; ils vont du côté où ils ont « été jetés ; ils ne suspendent jamais leur cours, ils ne changent ja- « mais leur direction. Pourquoi donc paroissent-ils quelquefois « retourner en arriere ? c'est le Soleil qui en est cause : leurs orbes « ou leurs cercles sont placés de maniere à nous tromper dans cer- « tains temps ; ainsi qu'on croit souvent immobile un vaisseau qui va « pourtant à pleines voiles ». (*Sen. Quaest. nat.* liv. VII, c. 25 et 26). Nous avons vu ce que disoit Martianus Capella (1071), et Copernic le cite spécialement (liv. I, c. 10).

Le cardinal Cusa, qui écrivoit bien long-temps avant Copernic, avoit déja compris que nous pouvions très bien ne pas nous appercevoir du mouvement de la Terre : *Jam nobis manifestum est terram istam in veritate moveri, licèt nobis hoc non appareat, cùm non apprehendimus motum nisi per quandam comparationem adfixum : si enim quis ignoraret aquam fluere, et ripas non videret, existens in navi in medio aquae, quomodo apprehenderet navem moveri?* (*De docta ignorantia*, lib. III, cap. 12). Aussi le cardinal Cusa attribuoit un mouvement à la Terre, mais d'une maniere plus astronomique.

(a) Fréret dit que c'étoit le systême de la plupart des anciens qui pensoient librement, et de presque toutes les branches de la secte ionique fondée par Thalès ; et l'on ne peut douter qu'il ne l'ait reçu des Égyptiens, sous qui il avoit été s'instruire.

Ces

Ces autorités donnerent de la confiance à Copernic, et lui firent admettre d'abord le mouvement diurne, ou le mouvement de rotation de la Terre sur son axe. Dès qu'on a conçu les antipodes qui ont leurs pieds contre les nôtres, le mouvement de la Terre est aisé à admettre, car il est indifférent que nous ou nos antipodes soyons d'un côté ou de l'autre. Ce simple mouvement retranchoit de la physique des milliers de mouvemens; la simplicité de cette hypothese suffisoit pour la rendre vraisemblable, et c'est une véritable démonstration pour celui qui veut s'affranchir des préjugés de son enfance.

1077. En effet, quand on voit cette concavité immense de tout le ciel remplie d'une multitude d'étoiles qui sont toutes à des distances prodigieuses de nous, et des planetes qui ont toutes des mouvemens contraires à ce mouvement de tous les jours; quand on réfléchit à la petitesse de la Terre, en comparaison de toutes ces énormes distances, il devient impossible de concevoir que tout cela puisse tourner à la fois d'un mouvement commun, régulier et constant en 24 heures de temps, autour d'un atôme tel que la Terre. Non seulement le mouvement diurne de tous les astres en 24 heures autour de la Terre est une chose peu vraisemblable, j'ose dire qu'elle est absurde, et qu'il faut être aveuglé par le préjugé pour pouvoir se prêter à cette idée. Toutes ces planetes qui sont à des distances si différentes, et dont les mouvemens propres sont si différens les uns des autres; toutes ces cometes qui semblent n'avoir presque aucune ressemblance avec les autres corps célestes; toutes ces étoiles fixes que les lunettes nous font voir par millions dans toutes les parties du ciel; tous ces corps, dis-je, qui sont indépendans l'un de l'autre, et à des distances que l'imagination a peine à concevoir, se réuniroient donc pour tourner chaque jour tous ensemble, et comme tout d'une piece autour d'un axe ou aissieu, lequel même change de place: cette égalité dans le mouvement de tant de corps, si inégaux d'ailleurs à tous égards, devoit seule indiquer aux philosophes qu'il n'y avoit rien de réel dans ces mouvemens; et quand on y réfléchit, elle prouve la rotation de la Terre d'une maniere qui ne laisse point de soupçon, et à laquelle il n'y a point de réplique.

Enfin, depuis qu'à l'aide des lunettes nous voyons sans aucune espece d'incertitude le Soleil et Jupiter tourner sur leur axe, comme nous le dirons dans le XX^e livre, il est encore plus difficile de révoquer en doute la rotation de la Terre.

1078. Les anciens étoient obligés de supposer des spheres solides et transparentes comme le crystal, où ils enchâssoient tous les astres,

et ils faisoient tourner ces calottes sphériques les unes dans les autres; Riccioli même est obligé d'y avoir recours (II, 288): mais depuis qu'on a vu les planetes se rapprocher visiblement de nous, et s'en éloigner ensuite; depuis qu'on a vu des cometes descendre si près de nous vers la Terre, et remonter ensuite à perte de vue, les cieux solides sont une absurdité démontrée; il devient donc également impossible de supposer que le ciel entier puisse tourner tous les jours et tout à la fois, tandis qu'il est composé de tant de milliers de pieces détachées, sans qu'aucune paroisse jamais recevoir plus ou moins de mouvement que les autres, même en décrivant des cercles qui sont tous de grandeurs différentes, à moins qu'on n'y applique des intelligences conductrices (*Riccioli*, II, 248), qui seroient occupées sans cesse à empêcher l'effet des loix du mouvement qui sont établies d'ailleurs dans toute la nature.

1079. Riccioli (t. I, pag. 51) n'oppose rien à tout cela, si ce n'est les passages de l'Écriture, où il est dit que le Soleil se leve et se couche; nous verrons bientôt qu'il n'y a rien dans cette façon de parler qui ne soit facile à expliquer (1105). Le même auteur (t. II, pag. 409, et suiv.) propose 77 argumens contre le mouvement de la Terre, et réfute 49 argumens qu'il suppose que l'on peut faire en faveur du systême de Copernic: de toutes les preuves qu'il produit contre le mouvement de la Terre, les seules qui me paroissent mériter quelque considération, se réduisent toutes à l'argument de Ptolémée (*Almag.* lib. I, c. 7), que Buchanan a exprimé dans les vers suivans:

Ipsæ etiam volucres, tranantes aëra leni
Remigio alarum, celeri vertigine terræ
Abreptas gemerent sylvas, nidosque tenella
Cum sobole, et cara forsan cum conjuge; nec se
Auderet zephyro solus committere turtur. *Sphæræ lib. I.*

« Les oiseaux, dans les airs, verroient la terre et les forêts fuir sous « leurs pieds; ils verroient leurs nids, leurs petits, et peut-être leurs « femelles, entraînés par le mouvement diurne de la terre vers l'o- « rient; la tourterelle n'oseroit jamais s'abandonner au zéphyr »; c'est-à-dire s'éloigner de la surface de la terre par la crainte de perdre sa demeure.

1080. Copernic (liv. I, c. 8), Rothman dans une réponse à Tycho, Képler (*Epit.* liv. I, p. 134), et Ptolémée lui-même, y ont déja répondu; il est impossible que des corps terrestres, et que l'at-

mosphere de la Terre, qui depuis tant de siecles tiennent à la Terre et tournent avec elle, n'en aient pas reçu un mouvement commun, une impression et une direction communes; la Terre tourne avec tout ce qui lui appartient, et tout se passe sur la Terre mobile comme si elle étoit en repos. Il est étonnant que Tycho, Riccioli, et tous ceux qui ont répété le même argument sous tant de formes différentes, n'aient pas su que lorsqu'on joue aux boules ou au billard dans le vaisseau qui va le plus vîte, le choc des corps s'y fait avec la même force dans un sens que dans l'autre, et que lorsqu'on jette une pierre du haut du mât d'un vaisseau en mouvement, elle tombe directement au pied du mât, comme quand le vaisseau étoit en repos: ceux qui sont sur le rivage lui voient décrire une ligne oblique, ou la diagonale des deux vîtesses. Le mouvement du vaisseau est communiqué d'avance au mât, à la pierre, et à tout ce qui existe dans le vaisseau, en sorte que tout arrive dans ce navire comme s'il étoit immobile: il n'y a que le choc des obstacles étrangers qui fait qu'on en apperçoit le mouvement lorsqu'on est dans le navire; mais comme la Terre ne rencontre aucun obstacle étranger, il n'y a absolument rien dans la nature, ni sur la Terre, qui puisse par sa résistance, par son mouvement, ou par son choc, nous faire appercevoir le mouvement de la Terre. Ce mouvement est commun à tous les corps terrestres; ils ont beau s'élever en l'air, ils ont reçu d'avance l'impression du mouvement de la Terre, sa direction et sa vîtesse; et lors même qu'ils sont au plus haut de l'atmosphere, ils continuent à se mouvoir comme la Terre.

1081. On trouve dans la plupart des cabinets de physique, surtout à Amsterdam, une machine de Steiz, qui rend visible cette composition du mouvement. Un petit chariot mobile par un ressort, roule sur le parquet d'une salle; une balle placée au fond d'une cuvette est au-dessus d'un ressort; une détente fait partir le ressort, et jette la balle en l'air pendant que le chariot avance avec rapidité; la balle s'éleve, et retombe ensuite; et quoique le chariot ait avancé, elle retombe dans la même cuvette ou coquille, comme si cette coquille fût restée à la même place; on distingue très bien que la balle, au lieu de s'élever perpendiculairement, et de descendre verticalement, a décrit deux lignes obliques, ou deux branches d'une parabole, une en s'élevant, l'autre en retombant sur le chariot, et qu'elle l'a accompagné dans sa course.

Ainsi le mouvement de la balle est évidemment composé de deux mouvemens, celui que le chariot avoit communiqué horizontalement à la balle, et celui que le ressort lui a donné de bas en haut; la

balle décrit la diagonale de ces deux directions, et cette diagonale est courbe, parcequ'une des deux vîtesses est retardée, et ensuite accélérée, tandis que l'autre est uniforme, et qu'on a par conséquent une suite de diagonales qui sont différemment inclinées, parceque le rapport des côtés varie continuellement.

1082. Un boulet de canon qui seroit lancé perpendiculairement vers le zénit, retomberoit vers le canon, quoique pendant le temps que le boulet étoit en l'air, le canon ait avancé vers l'orient avec la Terre de plusieurs lieues (il doit faire six lieues et un quart par minute sous l'équateur). La raison en est évidente: ce boulet en s'élevant en l'air, n'a rien perdu de la vîtesse que le mouvement de la Terre lui a communiquée; ces deux impressions ne sont point contraires, il peut faire une lieue vers le haut, pendant qu'il en fait six vers l'orient; son mouvement dans l'espace absolu est la diagonale d'un parallélogramme, dont un côté a une lieue, et l'autre six: il retombera par sa pesanteur naturelle, en suivant une autre diagonale (courbe à cause de l'accélération), et il retrouvera le canon qui n'a point cessé d'être situé, aussi bien que le boulet, sur la ligne qui va du centre de la Terre jusqu'au sommet de la ligne où il a été lancé [a].

Newton proposoit, en 1679, de faire une expérience avec un boulet que l'on feroit tomber verticalement d'une grande hauteur, pour reconnoître si la Terre avoit un mouvement diurne; il disoit que le boulet devoit tomber à l'orient de la verticale, si la Terre a un mouvement: peut-être il vouloit parler d'une petite différence qui vient de la courbure de la Terre et du défaut de parallélisme des lignes verticales; aussi, dans l'expérience du boulet qui seroit lancé de bas en haut, il y auroit non pas quelques lieues, mais quelques toises de différence dans le point où retomberoit le boulet; ce seroit, sous l'équateur, 12 toises, en supposant la vîtesse verticale de 150 toises par seconde, et le boulet devroit tomber à l'occident. (D'Alembert, *Hist. de l'ac.* 1771, p. 10. *Opuscules,* tom. VII, p. 327.)

1083. Pour que le boulet que l'on lance en l'air restât sur une même ligne perpendiculaire au-dessus du point d'où il étoit parti, sans tourner avec la Terre, il faudroit qu'il y eût une cause en l'air,

(a) Cette expérience est fort difficile à bien faire, à cause de la difficulté d'avoir un canon bien calibré et bien vertical. Mersenne et Petit l'entreprirent dans le dernier siecle, et ils ne retrouverent pas leur boulet. (Varignon, préface des Conjectures sur la cause de la Pesanteur). A Strasbourg, on l'a trouvé à 367 toises de distance. *Journal des sav.* déc. 1771.

qui détruisît l'impression générale que ce boulet avoit reçue par le mouvement de la Terre : mais nous n'en connoissons aucune ; le boulet doit donc continuer de tourner autour du centre de la Terre, quoiqu'il soit élevé en l'air par l'impulsion de la poudre. La premiere et la plus générale des loix du mouvement est qu'un corps déterminé une fois à se mouvoir dans une direction, continue uniformément et sur la même ligne, s'il n'y a pas de cause qui retarde ou anéantisse son mouvement : cette loi s'observe et se vérifie par tout ; il n'est donc pas étonnant que les oiseaux, les nuages, les boulets, continuent d'avoir le même mouvement que la Terre, lors même qu'ils s'en éloignent.

Mais si les corps terrestres ne peuvent déceler le mouvement de la Terre, tout ce qui est éloigné de la terre nous le fait appercevoir : nous sommes sur un vaisseau qui se meut paisiblement sans que nous nous en appercevions ; mais celui qui est sur le vaisseau, voit les côtes et les villes s'éloigner de lui, *Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt ;* nous voyons de même les étoiles, les planetes, et tout le ciel sans aucune exception, se mouvoir du même sens, et nous avertir de notre propre mouvement.

1084. Tandis que l'on ne voit contre le mouvement de la Terre aucune espece d'argument, nous avons au contraire une preuve bien physique et bien démonstrative de sa rotation diurne, par la diminution de pesanteur des corps qui sont sous l'équateur, diminution qui est proportionnelle à la force centrifuge, qui naît de la rotation de la Terre, comme nous l'expliquerons dans le XXII^e^ livre, après avoir parlé de la figure applatie de la Terre, qui est encore une autre preuve du mouvement diurne. L'aberration des étoiles, dont nous parlerons dans le XXVII^e^ livre, et l'attraction universelle dont nous donnerons tant de preuves dans le livre XXII, et qui ne sauroit subsister sans le mouvement de la Terre, sont encore des démonstrations physiques et positives du systême de Copernic.

1085. Le mouvement diurne de la Terre sur son axe une fois admis, il devenoit plus facile d'admettre un second mouvement de la Terre en une année ; celui-ci étoit indiqué par le phénomene des stations et des rétrogadations des planetes (1072, 1181), qui deviennent de pures apparences, quand on admet le mouvement de la Terre, comme nous le ferons voir à la fin de ce livre, et qui sont des bizarreries incroyables dans chaque planete, lorsqu'on suppose la Terre immobile.

1086. C'est un phénomene observé, dès le temps d'Hipparque,

dans toutes les planetes, qu'après avoir paru se mouvoir quelque temps d'occident en orient, suivant l'ordre des signes, elles s'arrêtent peu à peu et rétrogadent ensuite (1072). La rétrogradation de Saturne dure environ 138 jours; celle de Jupiter 120; celle de Mars 70; celle de Vénus 42; celle de Mercure 22 jours: on en verra ci-après le calcul rigoureux (1192). L'arc de rétrogradation est de 6° pour Saturne, de 10° pour Jupiter, de 15° pour Mars, de 16° pour Vénus; il est entre 9° et 16° pour Mercure. Ces rétrogradations reviennent toutes les fois que les planetes inférieures se trouvent en conjonction avec le Soleil, ou les planetes supérieures en opposition, c'est-à-dire qu'elles dépendent de la position du Soleil, ou du mouvement annuel: pour les expliquer dans le systême de Ptolémée, il falloit faire mouvoir chaque planete dans un épicycle, par un mouvement qui dépendoit de la longueur de l'année, ou plutôt des retours des planetes à la conjonction, ou à l'opposition, et qui étoit différent pour chaque planete (1073). Toute cette complication disparoît dans le systême de Copernic: il devoit donc être bien plus porté à l'admettre, que les anciens Pythagoriciens, qui ne connoissoient pas aussi bien ces inégalités des planetes; et ce fut en effet la premiere raison qu'eut Copernic de chercher d'autres hypotheses que celle de Ptolémée, pour expliquer les mouvemens planetaires.

1087. Cependant Copernic n'offrit ce nouveau systême que comme une hypothese: « J'ai pensé, dit-il au Pape Paul III dans « son épître dédicatoire, qu'on me permettroit facilement d'exa- « miner si, en supposant le mouvement de la terre, on pouvoit « trouver dans celui des corps célestes une explication plus dé- « monstrative (*firmiores demonstrationes*) ». Il imitoit en cela Ptolémée, qui avertit précisément son lecteur de ne pas croire que les choses se passent dans le ciel comme les mathématiciens l'imaginent, disant qu'il ne convient pas de mettre en parallele des choses divines et célestes avec des machines et des idées humaines; mais l'aveu que Ptolémée avoit fait malgré lui par la complication des hypotheses de son temps, Copernic étoit obligé de le faire pour sauver les bienséances de son état. Engagé dans l'état ecclésiastique, et sachant qu'on lui opposeroit le témoignage de l'Écriture (1105), il voulut prévenir la persécution, en mettant son ouvrage sous la protection du S. Pere, et en n'affirmant qu'avec une extrême réserve ce qui pouvoit scandaliser les ignorans. Les astronomes lui ont rendu plus de justice qu'il n'en paroissoit exiger; et dès le temps de Galilée et de Képler, en 1600, sur-tout après

la découverte des phases de Vénus (1195), les plus habiles astronomes étoient tous du même sentiment que Copernic, et l'on ne doutoit plus du mouvement de la Terre : tous les progrès que l'on a faits ensuite dans l'astronomie ont produit sur cette matiere de nouvelles démonstrations (1077, 1084, 1195).

1088. Le systême de Copernic est représenté dans la figure 47; le Soleil est au centre du monde; les planetes tournent autour de lui dans l'ordre suivant : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne, à des distances du Soleil qui sont entre elles, comme les nombres 4, 7, 10, 15, 52, et 95, quoiqu'on n'ait pas observé ces proportions dans la figure; ces nombres, qui sont les plus simples et les plus faciles à retenir, sont tels que chaque unité vaut un peu plus de trois millions de lieues, de 25 au degré, ou de 2283 toises chacune. La maniere de trouver ces distances sera démontrée dans le VI^e^ livre (1215). J'y ai ajouté Herschel, planete découverte en 1781 (1160). On voit dans la même figure que la Terre est environnée par l'orbite de la Lune qu'elle entraîne avec elle, ainsi que Jupiter est entouré par les 4 orbites de ses satellites, et Saturne par 5 autres, et Herschel par deux satellites, dont nous parlerons dans le XVIII^e^ livre. On représente ce mouvement des planetes par des spheres, ou des planétaires (1114).

Je parlerai de l'explication des phénomenes qui résultent de ce systême de Copernic (1108), après que celui de Tycho m'aura donné l'occasion de démontrer encore mieux la vérité du systême de Copernic, qui sera la base de tout le reste de cet ouvrage.

Du systême de Tycho-Brahé.

1089. Je n'explique le systême de Tycho qu'après avoir parlé de celui de Copernic, pour suivre l'ordre des temps et celui des ouvrages qui ont été faits là-dessus : il est vrai que le systême de Tycho a du rapport avec celui de Ptolémée, puisque l'un et l'autre adoptent le mouvement du Soleil, et supposent la Terre fixe; mais il a encore plus de rapport avec le systême de Copernic, puisque dans tous les deux les cinq planetes tournent autour du Soleil, et que Tycho s'est conformé à cet égard aux démonstrations de Copernic, sans lequel il ne se seroit point élevé aussi haut.

1090. Le systême de Tycho est représenté dans la figure 48. Je l'ai tirée de son ouvrage sur la comete de 1577, imprimé à la suite de ses Lettres astronomiques, et qui est intitulé : *Tychonis*

Brahe Dani de mundi aetherei recentioribus phœnomenis, liber secundus. Voici le titre fastueux qu'il donne à cette figure, p. 189: *Nova mundani systematis hypotyposis ab authore nuper adinventa, quâ tum vetus illa ptolemaica redundantia et inconcinnitas, tum etiam recens coperniana in motu terrae physica absurditas excluduntur, omniaque apparentiis cœlestibus aptissimè correspondent.* La Terre T est placée au centre de la figure; elle est environnée d'abord par l'orbite de la Lune, et ensuite par celle du Soleil. Autour du Soleil S, comme centre, sont décrits cinq autres cercles pour représenter les orbites de Mercure, de Vénus, de Mars, de Jupiter et de Saturne; et le Soleil, accompagné de toutes ces orbites, est supposé tourner autour de la Terre T, qui est cependant beaucoup plus près de lui que les orbites de Jupiter et de Saturne. Je n'ai point représenté dans cette figure les satellites de Jupiter et de Saturne, de même que je n'ai point observé les proportions qui ont lieu dans les grandeurs des orbites, pour ne pas faire une trop grande figure.

1091. Le systême de Tycho-Brahé avoit été déja soutenu, du moins en partie, par les Égyptiens (1070) [a]. Tycho ayant compris comme eux que Vénus et Mercure tournoient évidemment autour du Soleil, jugea qu'il en devoit être de même des trois autres planetes; la conclusion étoit assez naturelle; elle rendoit uniformes les hypotheses de toutes les planetes, et supprimoit tous les épicycles de la seconde inégalité, par le seul mouvement autour du Soleil.

Tycho-Brahé avoit une raison de plus pour soutenir ce systême; Copernic avoit démontré, 50 ans avant lui, que l'on expliquoit de la maniere la plus naturelle et la plus simple les phénomenes bizarres et singuliers des stations et rétrogradations de toutes les planetes, en les faisant tourner toutes autour du Soleil: Tycho-Brahé étoit trop éclairé pour ne pas voir la beauté, la simplicité, et par conséquent la vérité de ce systême; mais son respect pour quelques passages de l'Ecriture qu'il interprétoit mal (1094), l'empêchoit d'adopter le mouvement de la Terre : enfin il avoit peine à concevoir ce déplacement de notre globe; accoutumé avec le

(a) Gassendi cite aussi Apollonius Pergæus, qui vivoit 246 ans avant notre ere : mais le savant Fabricius, qui n'a rien ignoré de ce qui se trouve cité sur les anciens, n'en fait pas mention. (Bibl. gr. II, 562.) On voit seulement que Vitruve, l. 1, ch. 1, le cite comme géometre à la suite d'Aristarque, Philolaüs et Architas, c'est-à-dire les défenseurs du véritable systême (1075).

vulgaire

vulgaire à le considérer comme la base éternelle et le fondement immobile de toute stabilité : il conserva donc tout ce qu'il put du systême de Copernic, c'est-à-dire le mouvement de toutes les planetes autour du Soleil ; mais il fit tourner le Soleil lui-même, accompagné de toutes ces planetes, autour de la Terre.

1092. Tycho ne vouloit pas cependant qu'on crût qu'il n'avoit fait que retourner le systême de Copernic pour former le sien : voici à quelle occasion il dit l'avoir imaginé ; c'est dans une lettre du 21 février 1589, qu'il écrivoit à Rothmann, mathématicien du landgrave (*Epist. Astr. p.* 149). Il observa soigneusement en 1582 Mars en opposition, il jugea qu'il étoit plus près de nous que le Soleil ; et dès-lors les hypotheses de Ptolémée ne pouvoient plus avoir lieu, car, suivant Ptolémée, Mars devoit être plus loin que le Soleil. Cette raison ne pouvoit avoir aucune force, parceque Tycho n'avoit aucun moyen de juger si Mars étoit plus près que le Soleil. D'un autre côté, Tycho crut remarquer que les cometes observées en opposition par rapport au Soleil, n'étoient point affectées du mouvement annuel de la Terre, comme cela devoit arriver dans le systême de Copernic ; nous y répondrons bientôt (1101) : cela lui fit rejeter l'hypothese de Copernic, et dès-lors il ne resta plus d'autres moyens d'expliquer la proximité de Mars à la Terre, si ce n'est par le systême qu'il proposa.

Weidler, qui, dans son histoire de l'astronomie (*p.* 392), voudroit justifier en quelque sorte Tycho-Brahé d'avoir imaginé un systême si monstrueux, prétend que Tycho étoit peu attaché à son systême ; il cite à ce sujet la page 819, ou l'*Appendix* des Progymnasmes, où rien n'annonce cette indifférence, et la page 57 des tables rudolphines, où il s'agit des hypotheses particulieres d'épicycles qu'il avoit empruntées de Copernic, mais non pas du systême général du monde, qu'il a toujours expliqué de la même façon dans plusieurs endroits : voici quelques uns des passages où il en parle d'une maniere assez positive.

1093. Dans un ouvrage composé à l'occasion de la fameuse étoile de 1572, et qui a pour titre, *Astronomiae instauratae Progymnasmata* (a), Tycho donne une idée de la grandeur des planetes et de leurs orbites (*Ch. VII*, *pag.* 477). « Nous établissons, « dit-il, dans notre nouvelle disposition des orbes célestes, que « la Terre est le centre des mouvemens de la Lune et du Soleil,

(a) Ce livre fut écrit entre 1582 et 1592 : mais l'auteur y fit des corrections en garda les exemplaires jusqu'à sa mort.

« et de la huitieme sphere, mais que le Soleil est le centre des « cinq autres planetes. »

Dans l'ouvrage que j'ai cité (1090), et qu'il fit quelques années après, à l'occasion de la comete de 1577, Tycho parle fort au long de son systême (*pag.* 185). Voici la traduction d'un passage : « Avant que de faire voir en quelle partie de l'espace éthéré et « vers quelles orbites la comete de 1577 a dirigé son cours, je « suis obligé de parler ici de l'assemblage total des orbites plané- « taires, en exposant ce que j'ai imaginé là-dessus il y a quatre « ans (Tycho l'avoit imaginé vers 1582), quoique j'eusse résolu jus- « qu'ici de le réserver pour un Traité d'astronomie. J'avois re- « marqué que l'ancien système de Ptolémée n'étoit point naturel : « la multitude des épicycles dont il se sert pour expliquer les mou- « vemens des planetes par rapport au Soleil, leurs stations et leurs « rétrogradations, et une partie de leurs inégalités apparentes, est « superflue ; ces hypotheses mêmes pechent contre les principes de « l'art, en supposant ces mouvemens égaux, non autour de leur « centre propre et naturel, mais autour d'un point étranger, c'est- « à-dire d'un autre cercle excentrique, qu'ils appellent l'*équant* « (1073). Mais aussi je n'approuvois pas cette nouveauté intro- « duite par le grand Copernic, à l'exemple d'Aristarque de Samos « (318), dont parle Archimede dans son livre *de Arenae numero*, « adressé à Gédion [a], roi de Sicile, quoiqu'elle corrige, de la « maniere la plus savante, tout ce qu'il y a d'inutile et de défec- « tueux dans le système de Ptolémée, et qu'elle ne renferme rien « qui soit contre les principes des mathématiques : cette lourde « masse de la Terre, si peu propre au mouvement, ne sauroit être « ainsi déplacée et agitée d'une triple maniere, comme un corps cé- « leste, sans choquer les principes de la physique ; l'autorité des « saintes Ecritures s'y oppose. Je parlerai ailleurs de ces divers « inconvéniens, comme aussi de celui qu'il y auroit à supposer « un espace immense entre l'orbite de Saturne et la huitieme sphere, « qui ne seroit occupé par aucun astre. Je voyois donc que, des deux « côtés, il y avoit des absurdités : je me mis à examiner sérieu- « sement s'il y avoit quelque hypothese qui fût parfaitement d'ac- « cord avec les phénomenes et les principes mathématiques, sans « répugner à la physique, et sans encourir les censures de la

(a) C'est Gelon. Voyez l'Archimede de Barrow, 1675, p. 277. Archimede y rapporte expressément que, suivant Aristarque, la terre étoit emportée dans un cercle autour du soleil, placé au milieu de son cours.

« théologie; je réussis au delà de mes espérances, et je trouvai « enfin une maniere de disposer les révolutions célestes, qui re- « médie à tous les inconvéniens, et dont je vais faire part aux « amateurs de la physique céleste. »

« Je pense d'abord qu'il faut décidément et sans aucun doute « placer la Terre immobile au centre du monde, en suivant le sen- « timent des anciens astronomes ou physiciens, et le témoignage « de l'Écriture. Je n'admets point, avec Ptolémée et les anciens, « que la Terre soit le centre des orbes du second mobile [a]; mais je « pense que les mouvemens célestes sont disposés de maniere que « la Lune et le Soleil seulement, avec la huitieme sphere, la plus « éloignée de toutes, et qui renferme toutes les autres, aient le « centre de leur mouvement vers la Terre; les cinq autres planetes « tourneront autour du Soleil comme autour de leur chef et de leur « roi, et le Soleil sera sans cesse au milieu de leurs orbes, qui « l'accompagneront dans son mouvement annuel.... Ainsi le Soleil « sera la regle et le terme de toutes ces révolutions; et comme Apol- « lon au milieu des Muses, il réglera seul toute l'harmonie céleste « de ces mouvemens dont il est environné. »

1094. En même temps que Tycho regardoit le mouvement de la Terre comme contraire à la théologie et à la physique, il recon- noissoit son utilité en astronomie, comme on peut en juger par ce qu'il en dit dans ses Progymnasmes (*t. I, pag.* 661): « J'avoue, « dit-il, que les révolutions des cinq planetes, que les anciens attri- « buoient à des épicycles, s'expliquent aisément et à peu de frais, « par le simple mouvement de la Terre; que les anciens mathé- « maticiens ont adopté bien des absurdités et des contradictions « que Copernic a sauvées, et qu'il satisfait même un peu plus « exactement aux apparences célestes ». Mais on voit ensuite que Tycho regardoit le témoignage de l'Écriture sainte comme le plus grand obstacle au systême de Copernic.

1095. On voit encore dans sa lettre (1092) ce qu'il pensoit du systême de Copernic: « Lorsque je traiterai, dit-il, *ex professo*, « des mouvemens célestes, je ferai voir que mes hypotheses satis- « font exactement aux apparences célestes, qu'elles sont de beau- « coup préférables à celles de Ptolémée et de Copernic, et s'accor- « dent mieux avec la vérité: mais si elles vous déplaisent si fort; « si vous aimez mieux faire tourner la Terre et les mers accompa-

(a) Le premier mobile renfermoit le mouvement diurne, et le second mobile les orbites planétaires.

« pagnées de la Lune, par un mouvement annuel, et donner un « triple mouvement à un corps simple et unique ; si vous voulez « que cette Terre, quoique si peu propre au mouvement, et si fort « au-dessous des astres, soit cependant portée elle-même comme « un astre dans la région éthérée, vous êtes bien le maître. . . . Mais « n'est-ce pas confondre les choses d'ici-bas avec les choses célestes, « et renverser tout l'ordre de la nature ? Ne vous y trompez pas « cependant, en croyant que Copernic ait suffisamment ré- « pondu aux absurdités physiques qui résultent de son hypothese : « je vous démontrerai quelque jour que tout ce que vous dites pour « la défendre, ne suffit pas pour mettre la chose hors de doute ; « vous êtes encore moins recevable dans l'interprétation que vous « donnez des passages de l'Ecriture, qui sont contraires à votre « systême, etc. ». (*Epist. astron.* pag. 147.)

Tycho s'efforce alors de prouver à son ami, que l'Ecriture sainte est incompatible avec le systême de Copernic ; nous en traiterons en réfutant Riccioli, celui de tous qui a le plus fait valoir cette objection (1105).

1096. Longomontanus, astronome célebre (464), dont Tycho fait mention d'une maniere honorable, ne put se résoudre à admettre tout-à-fait le sentiment de Tycho ; il admit le mouvement de rotation (*Astronomia Danica*, pag. 161, 220), pour éviter de donner à toute la machine céleste cette vîtesse incroyable du mouvement diurne, qui, par sa force centrifuge, disperseroit bientôt les étoiles et les planetes, à moins qu'on ne supposât les cieux solides (1078), comme Riccioli est obligé de le faire (*Almag. novum, II,* 288 *et* 289), ou des intelligences conductrices. Il en est de même d'Origan, dans l'épître dédicatoire de ses éphémérides, et d'Argoli, dans son *Pandosium, c.* 3. Il y a moins de difficultés à proposer contre ce systême, que contre celui de Tycho-Brahé ; mais on a vu que le mouvement annuel de la Terre est aussi évident que le mouvement diurne (1086).

Examen des objections qu'on fait contre le mouvement de la Terre et le systême de Copernic.

1097. Les motifs tirés de la simplicité, de l'élégance du systême de Copernic, et du parfait accord qu'on trouve dans toute l'astronomie en l'adoptant, équivalent à une démonstration pour tout physicien qui n'est pas prévenu d'avance contre la possibi-

lité du mouvement de la terre ; il s'agit donc de répondre aux difficultés qu'on peut former contre ce mouvement, et dès-lors il ne restera rien à desirer pour une véritable démonstration physique, sur-tout quand on y ajoutera les preuves que nous avons annoncées (1077, 1084, 1104).

Je réponds sur-tout aux objections de Tycho contre le systême de Copernic, parceque son témoignage est d'un si grand poids, sa réputation en astronomie mérite tant de respect, qu'il nous importe, pour le systême de Copernic, de montrer que si Tycho eût été instruit de ce qui a été observé depuis sa mort, il n'auroit osé faire presque aucune des objections qu'il proposoit contre ce systême.

Il demande à Rothmann (*Epist. astron.* pag. 167) comment il se peut faire qu'un boulet jeté du haut d'une tour tombe toujours exactement dans le point qui lui répond perpendiculairement au pied de la tour, si la Terre a un mouvement diurne ; on a vu la réponse (1080).

On ne peut imaginer, dira-t-on, que la Terre se renverse tous les jours, et que dans douze heures nous aurons la tête en-bas: mais il est démontré, par l'expérience des voyageurs, que nous avons des antipodes, qui ont les pieds tournés vers les nôtres (140); ainsi nous serons placés dans douze heures comme ils le sont actuellement : l'un n'est pas plus difficile à concevoir que l'autre.

1098. La terre, disoit Tycho (1095), est une masse lourde, inerte, vile et grossiere, peu propre au mouvement, qui ne semble faite que pour être le fondement inébranlable de toute stabilité: vous voulez en faire un astre et la promener dans les airs, c'est une prétention trop étrange. Mais qu'y a-t-il de solide dans ce raisonnement de Tycho ? N'y voit-on pas au contraire un homme prévenu d'une maniere populaire pour les idées qu'il a reçues dans son enfance ? Pourquoi la Terre, qui est beaucoup plus petite que le Soleil, suivant les observations et les démonstrations même de Tycho (1729), seroit-elle moins propre au mouvement que le Soleil ? Pourquoi seroit-elle plus vile et plus grossiere que les planetes qui sont rondes comme la terre, opaques et obscures comme elle quand le Soleil ne les éclaire pas, et dont plusieurs sont plus grosses que la Terre, de l'aveu même de cet auteur ?

1099. Tycho étoit choqué de la distance énorme à laquelle doivent se trouver les étoiles dans le systême de Copernic, pour que l'orbe annuel de la Terre y paroisse comme insensible, ce

qui est vrai (2804): il n'est pas vraisemblable, dit-il (*Epist. astron. pag.* 167), que l'espace compris depuis le Soleil jusqu'à Saturne soit 700 fois plus petit que la distance des étoiles fixes, sans qu'il y ait d'autres astres dans l'intervalle ; c'est cependant ce qu'il faut supposer, puisqu'elles n'ont pas une minute de parallaxe annuelle. D'ailleurs les étoiles de la troisieme grandeur, dont le diametre apparent est d'une minute, seroient égales à l'orbe annuel de la Terre tout entier, si elles avoient seulement une parallaxe annuelle d'une minute, car la parallaxe annuelle est l'angle sous lequel l'étoile voit l'orbite de la Terre; et si cet angle est le même que celui sous lequel nous voyons l'étoile, il faut que l'étoile et l'orbite soient égales : or, il n'a pas une minute de parallaxe; ainsi le diametre est encore plus grand que la parallaxe: l'étoile seroit donc plus grande que l'orbite entiere de la Terre, et ce seroit bien autre chose pour les étoiles de la premiere grandeur qui, suivant Tycho, ont jusqu'à 2 ou 3 minutes de diametre apparent.

Ces objections n'auroient pas eu lieu dans ce siecle-ci; Tycho auroit appris que les cometes et Herschel, par des orbites beaucoup plus grandes que celle de Saturne, remplissent une partie de cet espace immense dont le vide lui paroissoit inconcevable; il auroit su, par la découverte des lunettes, que le diametre apparent des étoiles de la première grandeur n'est pas d'une seconde (2809), et qu'ainsi on n'est point obligé de les supposer d'une grandeur si prodigieuse. Mais quand il faudroit admettre un intervalle immense vide d'étoiles et de planetes, et convenir que les étoiles fixes que nous appercevons sont incomparablement plus grosses que le Soleil, je ne vois pas qu'il en résultât rien contre le systême de Copernic; les étoiles, plus rapprochées et plus petites dans le systême de Tycho, sont une chose trop indifférente pour former une preuve en sa faveur, puisque nous n'avons d'ailleurs aucune connoissance de leur grandeur réelle, non plus que de leur distance (2807).

1106. Tycho demande encore (page 167) comment on peut concevoir le mouvement de parallélisme de l'axe de la Terre, et comment un seul et même corps peut avoir ainsi deux mouvemens différens, l'un qui transporte le centre du globe, et l'autre qui change la position de son axe. Mais le parallélisme de l'axe de la Terre n'est point un mouvement particulier, comme le supposoit Tycho, qui en faisoit toujours, comme Copernic, *un troisieme mouvement de la Terre* (1113); c'est une situation naturelle de l'axe,

qui ne change point, parcequ'il n'y a aucune cause qui le fasse changer; il suffit que l'axe ait été dirigé une fois vers un point du ciel, pour qu'il continue d'y être toujours dirigé (1113), quoique la Terre ait un mouvement annuel suivant une autre direction. Il n'y a aucune raison physique ni mathématique d'où l'on puisse conclure que l'axe du mouvement diurne se dirigera perpendiculairement à l'orbe annuel : il n'y a entre ces deux mouvemens aucune connexion ni dépendance (3220) : dans le temps que toutes les parties de la Terre sont lancées du même côté par un mouvement de projection, elles acquierent toutes des vîtesses et des directions paralleles et égales ; cela ne change donc rien à la situation qu'elles ont, l'une par rapport à l'autre, et à celle qu'elles doivent continuer d'avoir : ainsi l'on peut supposer que la Terre (qui d'abord auroit tourné autour d'un axe immobile) soit lancée dans une direction quelconque ; toutes les parties recevant la même impression, il y a une compensation entiere des parties supérieures aux parties inférieures, et elles conservent toutes le mouvement de rotation qu'elles avoient auparavant, c'est-à-dire que chaque particule se meut dans une direction parallele à celle qu'elle suivoit d'abord quand la Terre étoit fixe. Un corps ayant commencé à se mouvoir autour de son axe, les deux poles ou les deux points qui ne tournent pas sur l'axe, sont ceux qui ont reçu le même mouvement par l'impulsion faite au centre, et qui a produit le mouvement de translation ; s'ils ont reçu le même mouvement, il n'y a aucune raison pour qu'un de ces points fasse plus de chemin que l'autre ; et en faisant tous deux le même chemin, ils seront nécessairement toujours sur une ligne parallele à celle sur laquelle ils se trouvoient au commencement du mouvement. Lorsqu'une toupie tourne sur une table par un mouvement de rotation qui lui a été imprimé, cette table peut être transportée de haut en bas, de droite à gauche, obliquement, circulairement, sans qu'il en résulte aucune différence dans le mouvement de la toupie ; on peut lancer cette toupie suivant la direction qu'on voudra, sans qu'elle cesse pour cela de tourner sur le même axe. Un boulet qui sort du canon, tourne presque toujours sur son axe, mais quelquefois dans un sens, quelquefois dans l'autre, autour d'un axe ou vertical ou horizontal ou incliné, suivant la nature des obstacles qu'il aura éprouvés avant que de sortir du canon ou en sortant. Voyez le traité de Robins sur l'artillerie.

1101. Tycho croyoit trouver dans les cometes une objection très forte contre le système de Copernic, en disant qu'elles n'étoient

point affectées par le mouvement annuel de la terre (1092). *Cometas insuper cœlitus conspectos et in solis opposito versantes, motui terrae non reddi obnoxios, quamvis non in tantum distent ut planè is evanescat, sicut in fixis fit syderibus; Copernicanam quoque assumptionem in motu terrae collabescere.* (*Epistolae astron. pag.* 149). Cette raison étoit grave assurément, si elle eût été vraie : mais Tycho avoit observé peu de cometes; s'il eût vu celle de 1681, dont la route est si compliquée et si bizarre en apparence, que Cassini en fit deux cometes différentes, mais devient une courbe exacte et réguliere quand on tient compte du mouvement de la Terre; s'il eût vu ces cometes dont la route tortueuse est représentée avec la derniere précision par une seule courbe décrite autour du Soleil, et combinée avec le mouvement de la terre (3202), il eût changé probablement de langage; et ce qui fut pour lui une raison de rejeter le systême de Copernic, en eût été au contraire une nouvelle démonstration, à moins qu'il n'eût encore préféré de faire tourner le Soleil avec toutes les cometes : cela reviendroit au même, quant à l'apparence; mais ce seroit une absurdité de plus.

1102. Tycho étoit obligé, pour faire mouvoir les planetes autour du Soleil, d'imaginer une espece de force centrale, ou de tendance vers cet astre : « Quelle est, je vous prie, écrit-il à Rothmann « (*pag.* 148), la matiere tenace, par laquelle certains corps, « comme le fer et l'aimant, s'unissent et se cherchent mutuelle- « ment, malgré les corps même interposés? Si cela a lieu naturelle- « ment dans les corps terrestres inanimés, pourquoi ne l'imagi- « neroit-on pas dans les corps célestes, que les platoniciens et « les philosophes les plus sages ont regardés comme étant, pour « ainsi dire, animés ou doués d'une vertu divine? Lisez attentive- « ment Pline à la fin du 16e chapitre de son second livre, sur la « cause des stations et des rétrogradations des trois planetes supé- « rieures; ce qu'il en dit, quoiqu'obscur et même absurde, mérite « quelque attention, et fait voir que parmi les plus anciens ma- « thématiciens, et ceux même qui ont placé la Terre immobile « au centre du monde, il y en a eu qui n'ont point employé les « épicycles, mais ont cru que ces apparences, par une certaine « cause occulte, pouvoient se rapporter au Soleil, et s'expliquer « par leur dépendance du Soleil, sans qu'il y eût entre le Soleil « et les planetes aucune matiere capable de les unir ensemble. »

Tycho concevoit donc une certaine force de connexion entre les planetes et le Soleil: or, cette force s'étend jusqu'à Saturne; c'est-à-dire

c'est-à-dire bien au-delà de la Terre. Comment donc imaginer que la force du Soleil, capable de retenir des planetes plus grosses que la Terre et à de plus grandes distances, ne pût cependant rien sur celle-ci, et qu'au contraire le Soleil, armé de ce vaste cortege, et étendant sa force jusqu'aux extrémités de ce systême immense, fût cependant forcé de tourner sans cesse autour d'une terre plus petite et moins éloignée que les planetes sur lesquelles il étend son action? J'ose dire que c'est, dans le systême de Tycho-Brahé, une véritable absurdité.

1103. En matiere de physique on ne sauroit donner une démonstration rigoureuse et précise, comme dans la géométrie pure: si un homme placé fortuitement, et pour la premiere fois, dans un vaisseau et sur un fleuve, s'étoit persuadé d'avance fortement par quelque motif de prévention, que ce vaisseau est immobile, on auroit beau lui montrer la terre, les arbres et le rivage en mouvement, lui dire que tout cela ne sauroit être emporté à la fois du même sens, que le mouvement seul de son navire est la cause de toutes ces apparences, et suffit pour expliquer tous les mouvemens qu'il apperçoit; s'il ne l'a jamais éprouvé lui-même en descendant à terre, s'il n'a point vu de bâtiment avancer sur l'eau, s'il a oui dire cent fois le contraire, il pourra toujours vous répondre que peut-être vous avez raison, mais qu'il n'a jamais éprouvé si cela est bien vrai. Tel est le cas du physicien qui voudroit démontrer au peuple le mouvement de la Terre; il lui fera voir des milliers d'étoiles qui paroissent toutes avancer du même sens, quoiqu'elles soient à des distances prodigieuses les unes des autres; il lui dira qu'on ne peut même imaginer une cause commune pour tant de corps isolés et indépendans les uns des autres, capable de les entraîner à la fois, et de leur faire faire un tour entier tous les jours autour d'une petite masse de terre, que l'on n'appercevroit pas si l'on étoit placé vers une étoile: le physicien lui dira encore qu'un seul mouvement de rotation dans le petit globe de la terre, qui n'a que 1432 lieues de rayon, suffit pour causer cette infinité de mouvemens apparens: tout cela ne sauroit convaincre ceux qui n'ont pas assez de physique pour secouer ces préjugés; mais c'est une démonstration complete pour un physicien, qui voit se réunir toutes les preuves (1084), tandis qu'on ne sauroit faire une seule objection physique contre le mouvement de la Terre.

1104. Ce mouvement est le premier fondement de toute astronomie et de toute physique céleste. Ainsi l'on peut dire qu'un

traité d'astronomie est lui-même un assemblage continu de preuves différentes du mouvement de la Terre; l'enchaînement de toutes les parties de cet ouvrage se trouveroit rompu, et leur cohérence désunie, si l'on cessoit d'admettre ce mouvement.

Riccioli emploie plus de 200 pages in-fol. dans le second volume de son Almageste, à disserter sur le systême de Copernic; il propose 77 argumens contre le mouvement de la Terre, sans compter les témoignages sacrés qui y sont présentés dans toute leur force; il n'y a rien de remarquable parmi ces argumens qui ne soit renfermé dans ce que l'on a vu aux articles précédens : il ne me reste plus qu'à dire un mot des témoignages de l'Ecriture, qu'on nous a si sérieusement opposés : trop de gens y ont attaché une scrupuleuse importance; et quoique cela paroisse n'être pas du ressort d'un physicien, le desir de convaincre toutes les sortes d'adversaires nous oblige d'y insister.

Passages de l'Ecriture qui ont paru contraires au systême de Copernic.

1105. Les textes qu'on nous oppose sont tirés du livre de Josué, c. 10, v. 13 ; du psaume 92, v. 1; du psaume 103, v. 5; de l'Ecclésiaste, c. 1, v. 5; du prophete Isaïe, c. 38, v. 8; du livre des Juges, c. 5. v, 20; du 3ᵉ livre d'Esdras, c. 4, v. 34 : mais quand on les lit sans préjugé, on y voit un langage ordinaire, qui ne pouvoit être différent sans devenir inintelligible, et l'on n'y voit rien qui paroisse tenir au dogme ni à la physique. Du reste plusieurs auteurs catholiques ont accumulé des raisonnemens de toute espece, pour faire sentir que les différens passages de l'Ecriture où il est parlé du mouvement du Soleil, peuvent s'entendre de celui de la Terre sans leur faire violence.

Il y auroit un zele bien étrange à prétendre exclure des livres saints toutes les expressions qui sont reçues dans la société, et par lesquelles on se fait entendre de tout le monde. Les astronomes disent comme les autres, le Soleil se leve et le Soleil se couche; ils le diront toujours sans prétendre méconnoître le véritable état de la nature et de l'immobilité du Soleil. Dieu, conversant parmi les hommes, le diroit avec eux, et Josué ne pouvoit dire autrement. Pourroit-on prétendre qu'un général d'armée tel que Josué (dans le moment où il s'agissoit de manifester à ses soldats la gloire et la puissance de Dieu par une victoire) dût leur faire une leçon d'astronomie, et quittant le langage que ses soldats pouvoient en-

tendre, dire à la Terre de s'arrêter ? Il auroit fallu en même temps leur apprendre en détail pourquoi cette singularité d'expression ; et jamais digression n'eût été plus hors de place. Ainsi, dans le cas même où l'on prétendroit que Josué, comme prophete, auroit été instruit, par la toute-puissance de Dieu, de ce qu'on ignoroit de son temps, et sur-tout dans son pays, il n'auroit pas pu s'exprimer autrement qu'il n'a fait. Il en est de même des autres passages de l'Ecriture, où les auteurs sacrés ont dû nécessairement parler comme l'on parle, et comme nous parlons nous-mêmes dans nos livres d'astronomie, quand nous disons le lever, le coucher, le mouvement, l'inégalité du Soleil ; il n'y avoit qu'une maniere de s'exprimer ; il ne résulte donc rien de ces textes contre le systême de Copernic.

Les ouvrages où l'on peut trouver une ample justification là-dessus, sont les suivans : KEPLER, *de Stella Martis, in Introd. Mysterium Cosmog. in notis ad cap.* 1; *Epitome Astronomiae Coper. lib. I, pag.* 138 ; ROTHMANN, dans une lettre qui se trouve parmi celles de Tycho, pag. 130 ; *Foscarini,* Carme italien, dans une épître à son général, imprimée en italien à Naples en 1615, et en latin à Lyon en 1641 ; le P. Campanella, Dominicain (*Apolog. pro Galileo,* Francof. 1622, in-4°); *Hérigone,* dans le II[e] livre de ses Théoriques, qui est dans le tome V de son Cours de Mathématiques ; Jacques Lansberge, dans son Apologie pour Philippe Lansberge contre Fromond, théologien de Louvain, et contre Morin, imprimée à Mildelbourg en 1633 ; et même *Riccioli, tom. II, pag.* 487. Ce que ces auteurs en ont dit, suffit pour faire voir la vérité des propositions suivantes.

Les passages de l'Ecriture sainte qui sont contraires au mouvement de la Terre, ne doivent pas se prendre dans le sens propre et littéral, et dans la rigueur des termes, mais dans le sens ordinaire du discours, suivant la maniere générale de raconter et de parler. Il y a un grand nombre d'autres passages de l'Ecriture où il est parlé d'astronomie et de physique, dans lesquels il est évident qu'on ne doit pas s'attacher à la lettre, comme quand le prophete roi dit, *Tellus fundata super maria* (Ps. XXIII) ; lorsque l'Ecclésiaste dit, *Terra in aeternum stat* (*c.* 1, *etc.*) ; ou comme dans le livre des Rois (*cap.* 7) où il est dit qu'un vase rond qui avoit dix coudées de diametre, en avoit 30 de circonférence. Dans les passages de l'Ecriture où il est parlé du mouvement du Soleil, on voit évidemment que les écrivains sacrés n'ont prétendu ni décider une question physique, ni établir ou proscrire un sen-

timènt là-dessus. Ces passages ne sont point des articles qui intéressent, ou qui concernent la religion ni le dogme, mais seulement des accessoires indifférens d'une narration historique.

1106. Rien n'oblige de croire que même avec le don de prophétie, les auteurs sacrés aient dû être instruits des choses profanes et indifférentes à l'objet des livres saints. Les saints peres et les auteurs ecclésiastiques, dont l'autorité peut nous être opposée dans cette matiere, n'ont eu souvent aucune connoissance de l'astronomie ; tel est S. Augustin, l'un des plus savans en tout genre, qui ne croyoit pas aux antipodes (*de Civit. Dei, lib. XVI, cap.* 9).

Mais on voit que S. Augustin et S. Thomas n'étoient point d'avis que l'on gênât les philosophes, sous prétexte de défendre le sens littéral dans les passages de l'Ecriture : il y a un passage remarquable de S. Thomas (*Opusc.* 10, *q.* 18), où l'on voit que S. Augustin et S. Thomas craignoient que le zele des ignorans ne rendît la religion et ses docteurs ridicules aux yeux des savans étrangers, dont ils desiroient de mériter la confiance et l'estime. Le cardinal Cusa soutint le mouvement de la Terre ; Diege de Zuniga ou *Didacus de Astunica*, dans ses commentaires sur Job, l'enseigna expressément.

D'ailleurs l'Eglise n'a jamais porté aucune décision formelle contre le systême de Copernic. Il est vrai qu'il y eut un décret de la congrégation des cardinaux inquisiteurs, le 5 mars 1616, contre les livres de Copernic, d'Astunica et de Foscarini, et une sentence contre Galilée, du 22 juin 1633, qui le condamna à tenir prison, et à abjurer l'erreur du systême de Copernic (*Almag. nov. II, pag.* 498) ; mais cette sentence des inquisiteurs contre Galilée fut une affaire personnelle, une suite de la jalousie que des ennemis trop puissans avoient eue de cette nouvelle philosophie, et de la célébrité extraordinaire de Galilée. Le P. Grassi, qui avoit beaucoup de crédit et de zele, étoit enthousiaste de la philosophie de son temps, et Galilée avoit écrit contre lui ainsi que contre le P. Scheiner : le cardinal Bellarmin, qui en devoit être naturellement le protecteur, avoit défendu lui-même à Galilée en 1616 de la part de l'inquisition, de soutenir comme une these le systême de Copernic, et sur-tout de dire qu'il étoit conforme à l'Ecriture. Cette défense fut portée sur les registres du saint office, et Galilée promit de s'y soumettre : mais il manqua à sa parole ; il publia, en 1632, ses dialogues sur le systême du monde, qui occasionnerent sa condamnation : cependant il fut traité avec beaucoup de ménagement, comme

le fait voir M. Mallet du Pan (*Mercure du* 17 *juillet* 1784). On a toujours du moins permis, même à Rome, d'adopter ce systême comme hypothese [a]. Le P. Fabri, jésuite et pénitencier de S. Pierre de Rome, étoit même persuadé que la cour de Rome ne feroit aucune difficulté de se rendre à des démonstrations astronomiques, comme on le voit dans les notes qu'Eustachius *de Divinis* a faites contre le *Systema Saturnium* de Huygens, pag. 49 : ses paroles ont été citées par Auzout, dans sa lettre à l'abbé Charles, du 13 octobre 1664 (*Mémoires de l'Acad.* de 1666, 1699, tom. VII, p. 59).

On a supprimé dans l'*Index*, ou catalogue des livres défendus, fait à Rome, l'article qui comprenoit tous les livres où le mouvement de la Terre est soutenu : je demandai étant à Rome, en 1765, que l'on voulût bien en retrancher aussi nommément les ouvrages de Galilée ; le cardinal préfet de la congrégation de l'Index m'objecta qu'il y avoit contre lui une sentence de la congrégation du saint office ou de l'inquisition, qu'il faudroit auparavant faire modifier, et le pape Clément XIII me paroissoit très porté à y consentir, par déférence pour les sciences et les savans : mais le temps ne me permit pas de suivre une négociation qui dépendoit d'un trop grand nombre de personnes.

1107. La conclusion naturelle de tout ce qui précede, est que le systême de Copernic est le seul qu'on puisse admettre ; il est prouvé, autant qu'une chose physique peut l'être. Ainsi la Terre tourne véritablement sur son axe et autour du Soleil, de même que les autres planetes, et il ne peut subsister aucune objection physique ni morale contre ces deux mouvemens ; cela sera encore mieux démontré, après que nous aurons expliqué tous les phénomenes de l'astronomie par le moyen de ce double mouvement.

EXPLICATION DES PHÉNOMENES DANS LE SYSTÊME DE COPERNIC.

1108. LE MOUVEMENT DIURNE de tout le ciel s'explique avec une extrême facilité dans le systême de Copernic ; on a vu (1077) que c'étoit une des principales raisons qui l'avoient fait admettre. Il suffit en effet que nous tournions autour de l'axe de la Terre,

(a) *Hypothese* vient de Ὑπόθεσις, supposition ; c'est ce qui sert à expliquer un phénomene, sans être prouvé d'ailleurs par soi-même.

d'occident en orient, pour que tous les astres paroissent tourner au contraire d'orient en occident. Un habitant placé sous l'équateur, et tournant dans ce plan, verra successivement toutes les étoiles qui sont dans l'équateur, passer à son zénit, et au bout de 24 heures elles y reviendront. Pour les autres pays, soit BDAE (FIG. 49) le globe de la Terre; BA l'axe de la Terre dirigé vers le point P du ciel, DE le parallele circulaire que décrit un point D de la Terre par son mouvement diurne; F est le point de la sphere céleste qui répond verticalement au point D de la Terre, G le point qui répond verticalement au point E : la ligne CDF, qui est la ligne du zénit ou la verticale du point D, tourne avec ce point autour du centre C et de l'axe CP; elle décrit par ce mouvement la surface d'un cône, dont le sommet est au centre C de la Terre, et dont la base s'étend de F en G: le cercle céleste FG, parallele à l'équateur, est la base du cône que décrit la ligne du zénit CDF; il n'est pas dans le même plan que le parallele terrestre DE, mais il lui correspond parallèlement ; il fait partie du même cône, il est compris entre les mêmes lignes, puisque tous les points de ce parallele céleste FG sont éloignés du pole céleste P du même nombre de degrés que le point D est éloigné du pole A de la Terre : la ligne du zénit CDF rencontrera dans les 24 heures tous les points du ciel qui sont à la même distance du pole P, c'est-à-dire tous les points qui sont sur le parallele céleste FHG, et ils paroîtront tous à son zénit. C'est ainsi qu'à Paris nous voyons successivement passer au zénit les constellations de Cassiopée, d'Andromede, de Persée, du Cocher, de la grande Ourse et du Dragon , parceque notre verticale ou la ligne de notre zénit va les rencontrer tour à tour, et se placer sur ces différentes constellations, qui sont toutes à 41° du pole du monde P, ou du point vers lequel est dirigé l'axe CA de notre mouvement diurne.

Ainsi chacune de ces constellations décrit le parallele qui est à 41° du pole; car pour cela il suffit que l'étoile restant toujours à 41° du pole, nous répondions successivement à tous ces points du même cercle; quand nous serons à 1° de l'étoile, elle nous paroîtra à 1° du méridien, et ainsi de tous les autres points du parallele.

1109. LE MOUVEMENT ANNUEL s'explique également dans le système de Copernic : tout ce que nous avons dit du mouvement apparent du Soleil dans l'écliptique (860) a lieu en conséquence du mouvement de la Terre : quand elle est dans le Belier, le Soleil paroît dans la Balance , qui est le signe op-

posé : la Terre avance de 30°, et se place dans le Taureau ; le Soleil paroît avancer d'autant, nous le voyons dans le Scorpion : et le lieu apparent du Soleil est toujours opposé de 180°, ou de six signes, au lieu réel de la Terre. Ainsi, dans la figure 52, soit S le Soleil, TR l'orbite de la Terre, ♈ ♋ ♎ ♑ le cercle céleste appellé *écliptique*, dans lequel on imagine les douze signes à une distance infinie de nous ; le Soleil S paroît répondre en ♎ quand la Terre est en T, parceque le rayon visuel mené de la Terre au Soleil s'étend vers le signe ♎, et nous disons qu'alors le Soleil est dans la Balance ; mais si la Terre T étoit vue du Soleil S suivant le rayon S T ♈, elle paroîtroit en ♈, c'est-à-dire dans le Belier. Le lieu de la Terre dans l'écliptique est donc toujours diamétralement opposé à celui du Soleil : ainsi la Terre décrivant une orbite annuelle T R, qui la fait répondre successivement à tous les points ♈ ♋, etc. elle verra le Soleil répondre lui-même à tous les points de l'écliptique ; par conséquent le mouvement annuel de la Terre produira le mouvement *apparent du Soleil, tel que nous l'observons, et* tel qu'il a été expliqué (59).

1110. Nous supposons ici, comme nous l'avons toujours fait, que l'écliptique est un cercle dont le plan passe par le centre de la Terre, aussi bien que par le centre du Soleil : pour le prouver, il suffit de considérer que l'obliquité de l'écliptique, ou la distance de l'écliptique à l'équateur, observée en été et en hiver, se trouve toujours la même ; or l'équateur passe certainement par le centre de la Terre, car nous voyons les astres qui sont dans l'équateur se mouvoir dans le plan d'un grand cercle, et rester 12 heures sur l'horizon ; l'écliptique coupe en deux parties égales un grand cercle qui passe par le centre de la Terre, elle est donc elle-même un grand cercle qui passe au même centre. Ajoutez à cela que les points équinoxiaux ne seroient pas diamétralement opposés, si ces deux cercles ne se coupoient pas en deux parties égales, et ne passoient pas tous les deux par le centre de la Terre ; c'est pourquoi il est certain que le plan de l'écliptique passe tout à la fois par le centre du Soleil et par le centre de la Terre.

1111. Le changement des saisons s'explique très bien dans le système de Copernic, au moyen de l'inclinaison et du parallélisme constant de l'axe de la Terre ; mais ceci exige plus d'attention, et c'est de tous les phénomenes celui qui prouve mieux le génie de Copernic. Le phénomene des saisons se réduit à ceci : les pays de la terre situés sous le tropique du Cancer ou à 23° ½

de latitude septentrionale, comme sont à peu près l'ancienne ville de Syene, celles de Canton et de Chandernagor, voient le Soleil passer par leur zénit à midi, dans le temps du solstice d'été, ainsi que tous les pays qui sont à même latitude ou à même distance de l'équateur ; au contraire, ceux qui sont à 23° ½ de latitude méridionale par-delà l'équateur, et sous le tropique du Capricorne, comme Rio-Janeiro dans le Brésil, ont le Soleil au zénit le 21 décembre, quand le Soleil est dans le solstice d'hiver. Pour que cet effet ait lieu avec le mouvement de la Terre, il nous suffit de la placer de maniere que le rayon solaire, dirigé vers le centre de la Terre, passe, dans le premier cas, sur un des tropiques terrestres, qui est celui de Chandernagor ; et dans le second cas, sur le tropique opposé, qui est celui de Rio-Janeiro.

1112. Soit S le Soleil (FIG. 51), C et D deux points diamétralement opposés de l'orbe annuel de la Terre ; le point C où elle se trouve le 21 juin, et le point D où elle se trouve le 21 décembre; EF le diametre de l'équateur terrestre ; GH le diametre du tropique du Cancer du côté de Chandernagor, IK le diametre du tropique du Capricorne vers Rio-Janeiro ; si l'axe PA de la Terre est incliné de maniere que l'équateur EF fasse un angle de 23° ½ avec le rayon solaire SH, c'est-à-dire avec l'écliptique (car le rayon solaire est toujours dans l'écliptique), l'angle HCF, ou l'arc HF étant de 23° ½, le rayon solaire aboutira au point H de la Terre éloigné de l'équateur F de la même quantité, de 23° ½, c'est-à-dire que Chandernagor et tous les points du même parallele auront le Soleil à leur zénit ce jour-là. Si au contraire l'axe PA étoit droit, ou perpendiculaire au rayon solaire SC, le diametre ECF de l'équateur se dirigeroit suivant CS, et se confondroit avec lui ; le Soleil seroit donc perpendiculaire sur les lieux qui sont dans l'équateur terrestre, et ce seroient les pays situés sous l'équateur (44), qui auroient le Soleil à leur zénit : mais l'inclinaison de l'axe PA, qui fait avec le diametre CSD de l'écliptique, ou avec le rayon solaire SHC, non un angle droit, mais un angle PCH de 66° ½, est cause que le rayon solaire aboutit perpendiculairement en un point H de la Terre, différent du point F de l'équateur, et que les pays situés sur ce parallele ont le Soleil perpendiculairement à leur zénit, en passant en H sous le rayon solaire SH ; c'est ce qui doit arriver suivant les regles du mouvement diurne, tel qu'on l'observe (4, 73 et 1108).

La Terre six mois après se trouvera de l'autre côté du Soleil, dans le point D diamétralement opposé au point C ; ce qui arrive

dans

dans le solstice d'hiver, le 21 décembre. Supposons alors que l'axe TB soit situé comme il l'étoit dans le premier cas, c'est-à-dire que TB soit parallele à l'axe PA de la situation précédente, en sorte qu'il soit incliné du même sens et vers le même côté du ciel, qu'il étoit six mois auparavant; le tropique du Cancer GH sera dans la situation LM, et le rayon solaire SR, au lieu d'aboutir au tropique du Cancer en L, comme dans le premier cas, répondra en R au tropique RV, qui étoit IK six mois auparavant: c'est celui de Rio-Janeiro, c'est-à-dire des pays situés à 23° ½ de latitude méridionale; ce jour-là tous les pays situés sous ce tropique dont le diametre est RV, passeront successivement au point R en tournant autour de l'axe TB, ils auront tous le Soleil à leur zénit: ainsi le Soleil aura véritablement décrit le parallele de 23° ½, comme cela doit être suivant la regle du mouvement diurne (27, 73, 1108).

1113. Lorsque le Soleil répondoit au tropique du Cancer, et qu'il étoit situé perpendiculairement sur le point H, tous les pays situés du côté du pole arctique P, ou dans l'hémisphere boréal de la Terre, avoient leur été; mais le rayon solaire étant devenu perpendiculaire en R sur le tropique austral ou tropique du Capricorne, les pays situés sur LM, et tous ceux qui sont au nord du côté du pole arctique T, ont leur hiver, parcequ'ils reçoivent obliquement le rayon solaire, et que le Soleil est éloigné de leur zénit ou du point L de 47° qui est la quantité de l'arc RL; ce sont les pays méridionaux situés sur le parallele RV, et du côté du pole austral et antarctique B, qui ont leur été, comme les pays septentrionaux l'avoient au mois de juin, quand la Terre étoit en C.

Ainsi le parallélisme de l'axe de la Terre, ou des lignes PA, TB, une fois supposé, l'on explique très exactement et très simplement les changemens de l'hiver à l'été. A l'égard du printemps et de l'automne, on doit bien sentir qu'ils auront lieu dans le passage de l'hiver à l'été et de l'été à l'hiver; le rayon solaire qui rencontroit la Terre à 23° au nord de l'équateur, ne peut pas la rencontrer ensuite 23° ½ au midi de l'équateur, qu'il n'ait rencontré successivement les points qui sont entre deux. On n'a qu'à imaginer la Terre placée au dessus ou au dessous du point S, l'axe étant parallele au plan de la figure et aux lignes PA, TB, pour sentir que le rayon solaire répondra sur l'équateur. On le verra encore plus facilement en faisant tourner autour d'une table un globe, ou seulement un jonc dont l'axe

soit incliné, par exemple, toujours vers le midi; un flambeau mis au milieu de la table éclairera perpendiculairement l'une des extrémités, ensuite le milieu, puis l'autre extrémité, suivant que le corps se trouvera à l'une des extrémités de la table ou à l'autre extrémité, ou au milieu: ainsi l'axe étant toujours supposé parallele à lui-même, quand la Terre sera dans les signes du Belier et de la Balance, aux mois de mars et de septembre, le rayon solaire répondra perpendiculairement sur un point de l'équateur, puisque dans les mois de juin et de décembre il répondoit au nord et au midi de l'équateur.

Copernic, qui, le premier, imagina cette explication des saisons par le mouvement de la Terre (*de Revolutionibus, lib. I, cap.* 11), appelle ce parallélisme de l'axe, un troisieme mouvement, ou mouvement de déclinaison contraire au mouvement annuel: il arrive, dit-il, que par ces deux mouvemens égaux et qui se contrarient mutuellement, l'axe de la Terre et son équateur sont toujours dirigés de la même maniere et vers le même côté du ciel. Mais Copernic auroit bien pu se dispenser de nommer cela un troisieme mouvement; la mécanique nous fait voir que le parallélisme de l'axe n'est que la négation d'un troisieme mouvement; il en faudroit un pour que l'axe cessât d'être parallele à lui-même, comme je l'ai expliqué (1100).

1114. On a représenté par des machines planétaires le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil, et le mouvement diurne, sur son axe constamment parallele à lui-même: on trouve une machine de cette espece décrite par *Nicolas Muler* dans l'édition qu'il donna en 1617 du livre de Copernic, dans Fergusson (*Astronomy explained*, 1764), et il n'est pas difficile d'en imaginer de différentes especes; mais il suffit pour représenter le parallélisme de l'axe de la Terre, que son axe incliné soit fixé sur une poulie, et qu'au centre du Soleil on ait placé une poulie égale à l'autre, avec un cordon sans fin qui passe sur ces deux poulies en les serrant l'une et l'autre; alors on pourra faire tourner la Terre tout autour du Soleil, sans que son axe cesse d'être incliné et dirigé vers la même région du ciel, et parallele à lui-même. M. Fortin, M. l'abbé Grenet, M. Flecheux, font encore de ces machines géocycliques. A l'égard des machines qui représentent tout le systême de Copernic, ou *planétaires*, il y en a qui sont décrites dans les œuvres de Huygens, dans les œuvres d'Horrebow tome III d'après Romer, dans les Leçons de physique de Nollet tome VI. On les appelle en Angleterre *Orreries*, du nom de mylord Orrery, qui en avoit fait exécuter. Voyez art 301.

1115. Avant que d'expliquer les autres changemens que produit dans le ciel le mouvement de la Terre, il est essentiel de bien comprendre la proposition suivante : *Si l'œil de l'observateur, transporté par le mouvement annuel de la Terre, continue de voir successivement un même astre sur des rayons paralleles entre eux, l'astre paroîtra n'avoir eu aucun mouvement.* Je suppose que l'observateur placé en O (FIG. 50) voit un astre par le rayon OS, et qu'étant arrivé en P, il le voit par un autre rayon PM, parallele au précédent : je dis que, pendant tout le temps que l'œil a mis à aller de O en P, l'astre ne lui paroît avoir eu aucun mouvement, c'est-à-dire qu'il le voit dans la même situation, dans la même région du ciel, et qu'il juge l'astre immobile ou stationaire. En effet, comme nous ne pouvons juger de la situation d'un astre qu'en le comparant à quelque point du ciel, à quelque objet, à quelque astre, à quelque plan, ou à quelque ligne, soit OPR la ligne ou la direction primitive que nous prenons pour terme de comparaison ; l'angle SOR et l'angle MPR sont parfaitement égaux, puisque OS est parallele à PM par la supposition ; donc la distance apparente de S et de M, par rapport au terme de comparaison OPR, sera dans les deux cas de 90°. Cette distance étant la même, nous n'aurons aucun indice, aucune apparence de mouvement dans l'objet S ; nous ne pourrons donc faire autrement que de le juger immobile.

En y réfléchissant bien, on sentira qu'il est certain, comme nous l'avons supposé, qu'on ne peut appercevoir le mouvement d'un objet que par comparaison à un autre : si j'étois seul dans l'univers avec un astre S, et que nous fussions transportés ensemble d'un mouvement commun au travers des espaces célestes, il seroit impossible que je pusse reconnoître ou appercevoir ce changement ; je n'en aurois aucun indice.

1116. On demandera maintenant quel est l'objet de comparaison dont il faut se servir ; on demandera s'il y a un terme fixe, tel que la ligne OR, auquel un astronome puisse comparer les astres, pour juger s'ils ont quelque mouvement apparent : nous répondrons qu'il y a plusieurs de ces termes fixes ; tels sont d'abord le plan de l'équateur ou celui de l'écliptique, lorsqu'il s'agit des étoiles : comme ces plans sont fixes, ou que du moins on connoît très bien leurs variations, on y rapporte les variations apparentes des étoiles, pour avoir la quantité et la mesure de ces variations.

Le point équinoxial, ou, si l'on veut, la ligne menée de notre œil au premier point du Belier, est encore un terme de compa-

raison, représenté par la ligne OR, et l'on s'en sert aussi pour les planetes : toutes les fois que le rayon OS, qui va de notre œil à un astre, et qui marque le lieu de l'écliptique où est cet astre, fera un angle droit avec la ligne OR, qui va vers l'équinoxe, nous jugerons nécessairement que l'astre a 90° de longitude ; elle ne changera point tant que l'angle MPR sera égal à l'angle SOR ; nous jugerons que l'astre est *stationaire* pendant tout le temps que l'angle P continuera de paroître égal à l'angle O, c'est-à-dire que la planete continuera d'avoir 90° de longitude, rapportée à l'écliptique; c'est par-là que nous expliquerons les rétrogradations, lorsque nous aurons expliqué la maniere de calculer les situations des planetes, vues de la Terre.

DE L'INCLINAISON DES ORBITES PLANÉTAIRES.

1117. Après avoir prouvé que les planetes principales, aussi bien que la Terre, tournent autour du Soleil, il est nécessaire d'expliquer les phénomenes, ou les apparences qui résultent de ce mouvement : mais une partie de ces irrégularités vient de l'inclinaison des orbites planétaires par rapport à l'écliptique ; ainsi nous commencerons par expliquer les effets de cette inclinaison.

Les planetes sont tantôt au nord de l'écliptique, et tantôt au midi, et cela va jusqu'à 9° ou environ; ce qui prouve que les orbites planétaires ne sont pas dans le plan de l'écliptique, mais qu'elles lui sont inclinées. En effet, si les planetes tournoient toutes dans le même plan que la Terre, nous les verrions toujours décrire dans le ciel la même trace, et rencontrer les mêmes étoiles, sans avoir aucune latitude, ou distance à l'écliptique. Au contraire nous observons sans cesse les planetes au-dessus ou au-dessous de l'écliptique, qu'elles traversent seulement deux fois à chaque révolution : ainsi il est démontré par l'observation, que les orbites des planetes sont inclinées à l'écliptique.

Lors même qu'on observe les planetes aux mêmes points de leurs révolutions périodiques au travers des étoiles fixes, on apperçoit qu'elles ne répondent pas aux mêmes points du ciel, lorsqu'elles passent à la même longitude et vers les mêmes étoiles. Une planete qui aura passé au nord ou au-dessus d'une étoile, pourra, dans la révolution suivante, passer au-dessous de la même étoile et être plus ou moins éloignée de l'écliptique, c'est-à-dire avoir plus ou moins de latitude, parceque la Terre est plus ou moins élevée; ainsi il y a deux causes principales qui contribuent

à changer les latitudes des planetes, sans compter les distances et les variations dans les plans des orbites.

1118. Les orbites planétaires sont des plans qui passent par le centre du Soleil : en effet, pour commencer par l'orbite de la Terre, cela est évident (1110), parceque la déclinaison du Soleil, observée en été et en hiver par rapport à l'équateur, se trouve la même de part et d'autre, et que cette déclinaison observée de jours à autres, suit le même progrès que la déclinaison d'un grand cercle de la sphere calculée dans tous ses points, ou la déclinaison du Soleil observée dans ses différens degrés de longitude.

Pour les autres planetes, il en est de même : on observe leur latitude, ou leur plus grande distance au nord et au sud de l'écliptique, et on les trouve égales de part et d'autre quand on les rapporte au Soleil ; on voit aussi que leurs nœuds ou leurs intersections avec l'écliptique sont à 180° l'un de l'autre, rapportés au Soleil ; ce qui ne pourroit avoir lieu, si les plans de ces orbites ne passoient pas tous au centre du Soleil. Mais quoique ces plans passent tous par le Soleil, ils sont différemment inclinés les uns aux autres, et s'étendent vers différentes régions du ciel.

1119. Les orbites des planetes étant toutes dans des plans différens et différemment inclinés, il a été nécessaire de rapporter ces divers mouvemens à un seul et même plan pour pouvoir les calculer tous par une méthode uniforme : on a choisi, pour cet effet, le plan de l'écliptique (98), et cela pour deux raisons : la premiere, c'est que le Soleil étant le plus remarquable de tous les astres, celui que l'on observe le plus facilement en tout temps, il est plus naturel de le choisir pour terme de comparaison, et de rapporter à son orbite celles des autres planetes : la seconde raison de cette préférence est que les orbites planétaires s'écartent peu de l'écliptique, et font avec elle de très petits angles ; en sorte que les réductions sont moindres et plus commodes que si l'on rapportoit les orbites à un autre plan, comme seroit celui de l'équateur, auquel on avoit coutume autrefois de rapporter tous les mouvemens célestes.

1120. Un plan en général est une surface sur laquelle on peut tracer en tout sens une ligne droite : c'est la définition la plus exacte qu'on en puisse donner ; car une surface n'est plus un plan, si une ligne droite ne s'y confond et ne s'y réunit pas dans tous ses points et en tout sens : de cette définition, l'on peut aisément tirer toutes les propriétés des plans, telles qu'elles se trouvent dans le XI^e livre d'Euclide ; mais il me suffira de rappeller ici celles dont nous ferons le plus d'usage.

Un plan incliné sur un autre le coupe suivant une ligne droite, qu'on appelle la *commune section ;* ainsi le plan DABC et le plan FABE (FIG. 53), passant tous deux par la ligne AB qui leur est commune, on nommera cette ligne AB, la *commune section* de ces deux plans.

1121. Si, lorsque deux plans se coupent, on tire dans chacun de ces plans une ligne droite, perpendiculaire à la commune section en un même point, ces deux lignes feront entre elles un angle égal à l'inclinaison des deux plans. En effet, nous n'avons aucune maniere plus naturelle de mesurer l'angle d'inclinaison de deux plans, que de prendre l'inclinaison des lignes dont ces plans sont formés ; mais il faut choisir des lignes perpendiculaires à la section.

En effet, soit un plan ABCD, qui soit incliné sur un autre plan ABEF, en sorte que AB soit leur commune section, et que les lignes EB, CB soient perpendiculaires sur la section AB ; elles feront entre elles un angle CBE, c'est celui que l'on prend pour mesure de l'angle d'inclinaison de ces deux plans. Si l'on prenoit deux autres lignes BG et BH, faisant, avec la section AB, des angles aigus et égaux entre eux ; l'angle GBH, compris entre ces deux lignes, ne seroit jamais droit, lors même que les deux plans seroient perpendiculaires l'un à l'autre ; il seroit toujours plus petit que l'angle CBE : il le seroit d'autant plus, que les points G et H approcheroient davantage de la section BA, et il n'y auroit rien de déterminé pour la mesure de l'inclinaison.

D'ailleurs si, d'un point quelconque d'un plan incliné, on abaisse une perpendiculaire sur l'autre plan, l'angle appuyé sur cette perpendiculaire sera d'autant plus grand, qu'il aura son sommet plus voisin ; pour trouver le point le plus voisin, on doit mener, du pied de la perpendiculaire, une ligne qui soit aussi perpendiculaire sur la commune section ; tout autre point donneroit une inclinaison plus petite, et il n'y auroit aucune raison de préférence pour les autres points.

Enfin, la mesure des angles doit être uniforme, et croître également pour un mouvement égal des plans ; or, les lignes perpendiculaires à la commune section sont les seules qui, en ouvrant les plans, parcourent des espaces égaux, et correspondans à un mouvement égal d'un point quelconque du plan. Nous supposerons donc, comme une chose nécessaire et démontrée, que *l'angle de deux plans est égal à celui que forment deux lignes de ces plans, perpendiculaires à leur commune section.*

1122. On rapporte à l'écliptique l'orbite d'une planete vue du Soleil, en la considérant comme un grand cercle de la sphere, de la même maniere que nous avons rapporté l'écliptique à l'équateur (94). Soit ALN l'écliptique (FIG. 54), APMN l'orbite d'une planete, P le lieu de cette planete, PL un arc du cercle de latitude qui passe par le centre de la planete, et tombe perpendiculairement sur l'écliptique ALN ; le lieu de la planete réduit à l'écliptique sera en L, c'est ce qu'on appelle la longitude de la planete. Les points A et N où l'orbite de la planete traverse l'écliptique, sont les NOEUDS. Le nœud A, où se trouve la planete quand elle passe du midi au nord de l'écliptique, s'appelle NOEUD ASCENDANT, parcequ'alors la planete monte vers le pole qui pour nous est le plus élevé ; le nœud N, où passe la planete pour retourner au midi de l'écliptique, est le NOEUD DESCENDANT ; on le marque ainsi ☋ dans les livres d'astronomie, et le nœud ascendant est figuré par le caractere ☊. La maniere de trouver par observation le lieu du nœud, sera expliquée (1332).

1123. L'arc PL du cercle de latitude, compris entre le lieu P de la planete et l'écliptique, s'appelle *la latitude de la planete.* Si les arcs AP, AL et PL, ont leur centre au centre du Soleil, la latitude PL est celle qu'on observeroit si l'on étoit au centre du Soleil, nommée *latitude héliocentrique* (a) ; mais si l'on rapporte la planete à des cercles dont le centre soit supposé au centre de la Terre, alors l'arc PL s'appelle *Latitude géocentrique.* La premiere est appellée aussi *inclinaison* par quelques auteurs, tels que la Hire et Halley ; mais j'appellerai toujours INCLINAISON l'angle A que fait l'orbite AP avec l'écliptique AL, et *latitude héliocentrique* la distance à l'écliptique, vue du Soleil.

1124. L'arc AP de l'orbite d'une planete, compté depuis le nœud ascendant en allant vers l'orient, s'appelle *argument de latitude*, parceque de cette quantité AP dépend la latitude PL. Pour avoir l'argument de latitude, il faut retrancher le lieu du nœud de celui de la planete : la différence est l'argument de latitude.

1125. Je dis que c'est le nœud qu'il faut retrancher du lieu de la planete, et non pas celui-ci du premier ; et je dois faire à cette occasion une remarque à laquelle il faudra recourir dans beaucoup d'autres circonstances : l'argument de la latitude est la quantité dont la planete est plus avancée en longitude que son nœud as-

(a) Ἥλιος, *Sol ;* γῆ, *terra ;* κέντρον, *centrum.*

cendant ; c'est le chemin qu'elle a fait depuis son passage par le nœud, ou l'excès de sa longitude actuelle sur la longitude qu'elle avoit en passant par son nœud ; si donc on ôte de sa longitude actuelle celle du nœud, on aura cet excès cherché. Il arrive souvent que la longitude du nœud que nous devons retrancher, est plus grande que celle de la planete dont il faut la retrancher; alors on ajoute à celle-ci 12 signes (1012).

1126. La raison de ces 12 signes ajoutés sera évidente par un exemple : je suppose que le nœud d'une planete soit situé à 2 signes de longitude, et la planete à un signe seulement ; il est clair que depuis son dernier passage dans le nœud, elle a parcouru 11 signes, ayant passé les signes 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 0 et 1 : or, en ajoutant 12 signes avec la longitude de la planete qui est un signe, et de la somme 13 retranchant la longitude du nœud, qui est 2 signes, on aura 11 signes qui est le chemin parcouru depuis le dernier passage au nœud ascendant, et par conséquent l'argument de latitude. Cette addition de 12 signes est nécessaire, parceque la longitude de la planete auroit dû se compter ainsi, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, pour suivre un progrès régulier et une marche uniforme dans la numération ; alors de 13 on auroit retranché 2 signes pour le nœud, et l'on auroit eu l'argument de latitude 11 signes. Cet ordre naturel est troublé par l'usage où l'on est de recommencer à compter zéro au lieu de 12 signes : mais on est obligé d'y suppléer, quand on a une soustraction à faire.

1127. Il en seroit de même si, à deux heures après midi, je voulois savoir combien il y a eu de temps écoulé depuis 10 heures du matin ; on ne pourroit pas retrancher 10 heures de 2 heures, mais on ajoute 12 heures, et de la somme 14 on ôte 10 ; alors on trouve 4 heures, qui est la différence cherchée (921).

1128. La latitude des planetes est boréale dans les six premiers signes de l'argument de latitude. En effet, lorsque la planete parcourt le demi-cercle APMN, qui est au nord de l'écliptique, en partant du nœud ascendant A (1122), sa latitude est évidemment boréale, et son argument de latitude, moindre que 180°. Après avoir parcouru 6 signes ou 180°, la planete passe par son nœud descendant N, elle se trouve au midi de l'écliptique, sa latitude est australe, et son argument de latitude surpasse six signes.

1129. Pour calculer la latitude d'une planete, quand on a son argument de latitude et l'angle d'inclinaison formé par l'orbite de la planete sur l'écliptique, on fait la proportion suivante : *Le rayon*

rayon est au sinus de l'argument de latitude, comme le sinus de l'angle d'inclinaison est au sinus de la latitude (3873).

1130. LA RÉDUCTION A L'ÉCLIPTIQUE est la différence entre l'argument de latitude et la distance de la planete au nœud, comptée sur l'écliptique, c'est-à-dire la différence entre AP et AL.

Pour calculer la réduction à l'écliptique, on fait cette proportion : *Le rayon est au cosinus de l'angle d'inclinaison* A, *comme la tangente de l'argument de latitude* AP *est à la tangente de l'arc* AL *de l'écliptique* (3884). Nous indiquerons ailleurs une autre méthode pour calculer la réduction (3988).

1131. C'est ainsi que l'on fait les tables de la réduction à l'écliptique, ou de la petite quantité qui doit être appliquée à la longitude d'une planete dans son orbite, pour la réduire à l'écliptique. La réduction se retranche de l'argument de latitude AP, pour avoir AL sur l'écliptique, quand la distance AP est moindre que 90°; mais dans le second quart de l'argument, l'hypoténuse A*p* devient plus petite que l'arc A*l* de l'écliptique, et il faut alors ajouter la réduction. En effet, puisque APMN et ALON sont chacun un demi-cercle, et que, dans le petit triangle N*pl*, N*p* qui est l'hypoténuse, surpasse N*l*, il faut que le supplément A*p* de l'hypoténuse soit plus petit que le supplément A*l* du côté N*l*; donc, il faut ajouter la différence, qui est la réduction, avec l'argument de latitude A*p* dans le second quart de cet argument, depuis 3 jusqu'à 6 signes; dans le troisieme quart de l'argument de latitude, c'est-à-dire au-delà du point N, la réduction sera soustractive comme dans le premier; enfin dans le quatrieme quart, c'est-à-dire lorsque l'argument surpassera 9 signes, la réduction se trouvera additive comme elle l'étoit depuis 3 jusqu'à 6 signes. La réduction à l'écliptique est nulle dans les *limites*, c'est-à-dire à 90° du nœud, comme en M; car l'arc AM, aussi bien que l'arc AO, sont exactement de 90°: cela ne paroît pas dans la figure, parceque le demi-cercle AON y est représenté par une ligne droite, tandis que le demi-cercle ANM y est représenté par une ligne courbe; mais on peut s'en assurer sur un globe, et l'imagination y supplée facilement.

1132. Les longitudes qui sont dans les tables astronomiques, sont comptées sur l'orbite de chaque planete de la maniere suivante. Supposons que la planete soit dans son nœud A, et que le point C de l'écliptique soit le point équinoxial d'où l'on compte les longitudes: quand la planete aura parcouru l'arc AP de son orbite, sa longitude sur l'orbite sera CA plus AP; ou si l'on prend un arc AB de l'orbite égal à l'arc AC de l'écliptique, cette longi-

tude sur l'orbite sera égale à BP ; ainsi le point B est celui d'où l'on compte les époques des longitudes (1325), en sorte que quand la planete est en P, sa longitude est l'arc BAP, ou la somme des arcs CA et AP, et sa longitude réduite à l'écliptique est l'arc CAL.

De là il suit que, quand on cherche la longitude du nœud ou de l'intersection mutuelle de deux orbites planétaires, on trouve un résultat fort différent, suivant qu'on la compte sur l'une ou sur l'autre orbite; et il faut nécessairement s'expliquer (1351, 3075).

1133. Lorsque la réduction à l'écliptique a été ajoutée à la longitude de la planete dans son orbite, ou retranchée suivant les cas, on a la longitude vraie réduite à l'écliptique, et c'est celle que les astronomes emploient ordinairement dans leurs calculs, quoiqu'il y ait des cas où l'on est obligé de prendre la longitude vraie d'une planete sur son orbite (1296). Il seroit en général plus commode dans bien des cas, en faisant des listes d'observations, d'y mettre la longitude sur l'orbite que d'y mettre la longitude réduite à l'écliptique; mais on préfere celle-ci comme déduite de l'observation.

1134. Quand on considere l'orbite d'une planete comme une circonférence tracée dans la concavité du ciel, ainsi que nous venons de le faire, on ne veut pas dire et l'on ne suppose pas que la planete parcoure réellement une circonférence de cercle; nous ferons voir au contraire que c'est une ellipse souvent très alongée (1219): mais tous les points d'une orbite planétaire, vus d'un point quelconque placé dans l'intérieur de cette orbite, et dans le même plan, se rapportent, dans la sphere céleste et dans la région des fixes, à des points qui, étant tous dans le plan d'un grand cercle (1118), y forment la trace d'une circonférence, à quelque distance que ces points puissent être du point où est l'observateur. Les distances réelles ne s'apprécient point à l'œil: mais les angles sous lesquels paroissent les mouvemens des planetes nous les font toujours envisager, et nous les font paroître comme s'ils se faisoient dans des cercles.

Effets des Inclinaisons des Orbites planétaires par rapport à la Terre.

1135. Après avoir considéré l'orbite d'une planete comme un grand cercle vu de son propre centre, examinons-la sous un autre point de vue, c'est-à-dire par rapport à la Terre, pour pouvoir tenir compte des changemens que la théorie précédente éprouve à cause du mouvement de la Terre.

Soit S le Soleil (FIG. 55), TRN l'écliptique ou l'orbite annuelle de la Terre, dont le plan passe par le Soleil; AMDP une orbite planétaire dont le plan passe aussi par le Soleil (1118), mais s'incline sur celui de l'écliptique, et le coupe sur la commune section ADN: il faut concevoir que la partie AOD est relevée au-dessus du plan de notre figure, et que la partie DMA est plongée au-dessous du papier; la planete au point A de son orbite est dans le plan même de l'écliptique, elle est sur la ligne ADN commune aux deux plans, et qui s'étend en N dans l'écliptique, aussi bien que dans l'orbite de la planete: mais, en quittant le point A, la planete s'éleve au-dessus de la figure que nous supposons représenter le plan de l'écliptique; elle s'éleve de plus en plus jusqu'à ce qu'elle arrive au point O, où son orbite est le plus éloignée de l'écliptique, le plus relevée au-dessus de la figure.

1136. Ce point le plus éloigné est ce qu'on appelle la *Limite* boréale; après l'avoir passée, elle descend en D où elle traverse de nouveau le plan de l'écliptique; et plongeant alors au-dessous de l'écliptique, elle décrit la portion inférieure DMA qu'il faut imaginer abaissée de quelques degrés au dessous de notre plan. Le point A, par lequel une planete passe pour s'élever du côté du pole septentrional au nord de l'écliptique, est le *nœud ascendant* ☊ (1122), le point D est le *nœud descendant* ☋. La distance de la planete P à son nœud ascendant, c'est-à-dire l'arc AP de son orbite, ou plutôt l'angle au soleil ASP, est *l'argument de latitude* (1124).

1137. La partie AOD de l'orbite étant conçue relevée au-dessus du plan de la figure, on imaginera une perpendiculaire PL, tirée du point P, où se trouvera la planete, jusques sur le plan de la figure, qui est le plan de l'écliptique; PL sera la hauteur perpendiculaire de la planete au-dessus du plan de l'écliptique; l'angle PSL, sous lequel paroît, vue du Soleil, cette distance perpendiculaire de la planete à l'écliptique, est la *latitude héliocentrique* (1123); l'angle PTL, sous lequel paroît cette même ligne vue de la Terre T, est la latitude géocentrique. On voit par là que ces latitudes doivent être différentes, à cause de la différence des distances au Soleil et à la Terre. Si la planete P est élevée au-dessus de l'écliptique STE (FIG. 59) d'une quantité PE, elle paroîtra, vue du Soleil, avoir une latitude égale à l'angle PSE; mais si nous sommes en T, sur la même ligne STE nous lui verrons une latitude plus grande; car, l'angle PTE, qui est la latitude géocentrique de la planete, ou l'élévation qu'elle nous paroît avoir au-dessus du plan de l'écliptique,

est plus grand que l'angle S, puisque c'est l'angle extérieur du triangle SPT, et qu'il est égal à la somme des deux angles S et SPT; on verroit de même, dans les autres cas, que la latitude géocentrique est toujours plus petite quand la Terre est plus près de la planete. La ligne SP est la vraie distance de la planete au Soleil, ou son rayon vecteur; la ligne SL est sa DISTANCE ACCOURCIE (*distantia curtata*), ou la distance réduite à l'écliptique. On trouve dans les tables la quantité à ôter du logarithme de la distance au Soleil: c'est le complément arithmétique du log. cosinus de la latitude héliocentrique de la planete, parceque la distance accourcie est à la distance réelle, comme le cosinus de la latitude est au rayon. En effet la ligne PL, étant perpendiculaire sur le plan de l'écliptique, et le triangle SPL rectangle en L, si l'on prend SP pour rayon, SL sera le cosinus de l'angle PSL, d'après les définitions les plus communes de la trigonométrie rectiligne.

De même PT (FIG. 55) est la vraie distance de la planete à la Terre; LT est la distance accourcie de la planete à la Terre. La ligne PL étant perpendiculaire sur le plan de l'écliptique, elle est nécessairement perpendiculaire sur toutes les lignes de ce plan, et par conséquent sur TL : ainsi l'angle PLT est un angle droit. Il suffit de se bien représenter la ligne PL tombant à-plomb sur la figure, et l'on verra que les triangles PLS, PLT, sont tous deux rectangles au point L qui est celui où aboutit la perpendiculaire.

1138. De même que l'arc AP, ou l'angle ASP, argument de latitude, est la distance de la planete à son nœud comptée sur l'orbite; ainsi l'angle ASL est la distance de la planete au nœud, réduite au plan de l'écliptique: cette distance, prise par rapport au nœud le plus proche, est plus petite que la distance mesurée sur l'orbite (1130), ou plus petite que l'angle ASP, parceque la ligne PL, qui tombe perpendiculairement sur le plan de l'écliptique, a son extrémité L plus près du nœud A, que son sommet P, ce qui rend l'angle ASL plus petit que l'angle ASP; la différence de ces deux distances au nœud, l'une sur l'écliptique et l'autre sur l'orbite, est la *réduction* (1130).

DES LONGITUDES ET LATITUDES DES PLANETES VUES DE LA TERRE.

1139. Nous avons démontré que les planetes tournent autour du Soleil (1107); nous verrons, dans le VI^e livre, la maniere de trouver les dimensions de leurs orbites par des observations rapportées

au Soleil: mais, comme c'est sur la Terre que nous observons, il s'agit d'examiner dès-à-présent ce qui résulte de ce déplacement, et ce que nous devons faire pour rapporter au Soleil des observations faites sur la Terre.

Puisque nous sommes fort éloignés du Soleil, nous ne pouvons appercevoir ni rapporter les planetes à l'endroit auquel nous les rapporterions, si nous étions dans le Soleil, et la longitude que nous observons pour une planete, n'est jamais celle que nous observerions si nous étions dans le Soleil, excepté au moment de la conjonction supérieure, ou de l'opposition, en ajoutant 180°. La longitude, vue de la Terre, s'appelle *longitude géocentrique;* celle qu'on observeroit, si l'on étoit placé au centre du Soleil, s'appelle *longitude héliocentrique* (1123).

1140. LA PARALLAXE [(a)] ANNUELLE, ou la parallaxe du grand orbe, *Prosthaphaeresis orbis*, dans Ptolémée et Riccioli, est la différence de ces deux longitudes, et c'est le premier phénomene que produit notre éloignement du Soleil et du centre des mouvemens planétaires. Soit S le Soleil (FIG. 55 et 56), L le lieu d'une planete dans l'écliptique, et T la Terre dans son orbite TNR; l'angle TLS, formé par la distance accourcie SL de la planete au Soleil, et par la ligne TL menée de la Terre au lieu L de la planete réduit à l'écliptique, s'appelle la *parallaxe annuelle,* ou la *parallaxe du grand orbe:* cet angle *TLS* est égal à la différence entre la longitude héliocentrique et la longitude géocentrique; car si l'on tire la ligne *SF* parallele à TL, elle marquera dans le ciel la même longitude que la ligne TL (1115), c'est-à-dire la longitude géocentrique de la planete L : or, l'angle LSF, qui est égal à son alterne SLT, est la différence entre la longitude marquée par SF et la longitude héliocentrique marquée par SL; donc l'angle SLT, ou la parallaxe annuelle, est égal à la différence entre la longitude géocentrique et la longitude héliocentrique : c'est aussi l'angle formé par les distances accourcies d'une planete au Soleil et à la Terre. Au lieu de la ligne parallele SF, l'on peut prolonger jusqu'aux étoiles les lignes SL et TL, et l'arc intercepté sera la différence des longitudes héliocentrique et géocentrique, parcequ'il n'y a pas un point dans les orbites planétaires qui ne puisse passer sensiblement pour le centre de la sphere étoilée.

(a) Parallaxe, παράλλαξις, *differentia,* vient de παραλλάττω, *transmuto:* elle vient en effet d'un changement de situation de la part de l'observateur, et produit un changement dans la situation apparente de l'astre.

1141. Lorsqu'on connoît l'orbite d'une planete par le moyen des observations rapportées au Soleil, et des méthodes qui seront expliquées dans le VIe livre, on est en état de trouver pour un temps quelconque la longitude héliocentrique d'une planete, son rayon vecteur ou sa distance au centre du Soleil, et sa distance accourcie ou réduite à l'écliptique (1137). Si dans le même temps on connoît aussi la longitude héliocentrique de la Terre, qui est toujours à 6 signes de celle du Soleil, avec la distance du Soleil à la Terre, on aura tout ce qui est nécessaire pour calculer la longitude de la planete vue de la Terre. Soit ST la distance du Soleil à la Terre, SL la distance accourcie de la planete au Soleil, l'angle TSL égal à la différence des longitudes de la planete P et de la Terre T, vues du Soleil, qu'on appelle *commutation* (a); la résolution du triangle TSL, dont on connoît deux côtés et l'angle compris, fera connoître l'angle à la Terre, ou l'angle STL qu'on appelle *élongation ;* celle-ci étant ôtée de la longitude du Soleil, si la planete est à l'occident ou à la droite du Soleil, donnera la longitude géocentrique de la planete, c'est-à-dire le point de l'écliptique céleste où répond la ligne TL, menée de la Terre au lieu de la planete.

Pour résoudre le triangle SLT, dont on connoît deux côtés et l'angle compris, on fait cette analogie (3850) : Le plus petit côté est au plus grand, comme le rayon est à la tangente d'un angle dont on ôte 45°. La tangente du reste, multipliée par la tangente de la demi-somme des angles inconnus, donne la tangente de la demi-différence des angles inconnus, que l'on ajoutera avec la demi-somme ou qu'on en ôtera pour avoir l'angle d'élongation (b) : cet angle est le plus petit des angles inconnus, quand il s'agit d'une planete inférieure, et dans ce cas on retranche la demi-différence; il est le plus grand si c'est une planete supérieure, et pour lors on les ajoute : ainsi l'on connoît tous les angles du triangle SLT; l'angle L est la parallaxe du grand orbe (1140).

1142. Pour faciliter le calcul du lieu géocentrique d'une planete, on peut suivre les regles suivantes, qui sont générales et dispensent le calculateur de faire une figure, ou d'examiner la situation des

(a) Autrefois c'étoit la parallaxe qu'on appelloit *commutation* (1150): ce sont en effet deux mots presque synonymes, et dont l'usage est de pure convention.

(b) On le trouveroit également par cette regle ordinaire de trigonométrie (3837) : La somme des côtés est à leur différence, comme la tangente de la demi-somme des angles inconnus est à la tangente de leur demi-différence. On verra aussi une formule assez commode (3851).

trois points STL; nous en ferons usage dans le calcul des lieux des planetes par les tables, mais nous allons en faire ici une espece de démonstration : ces regles sont de M. de Lambre et plus simples que celles qu'on employoit jusqu'ici.

On forme d'abord l'angle de commutation en retranchant la longitude du Soleil de celle de la planete; si le reste surpasse 6 signes, on prend son complément à 12 signes. On prend ensuite la moitié de cette commutation ou de son complément à 12 signes. Pour avoir réellement l'angle de commutation TSL, ce seroit la longitude de la Terre T, et non pas celle du Soleil, qu'il faudroit employer: mais toute la différence est qu'on a la somme des deux angles inconnus, au lieu de l'angle donné.

Dans l'exemple qu'on verra dans les tables, on prend 43° 5′ au lieu de 223° 5′ qui donne l'angle au Soleil 136° 55′, dont le supplément est 43° 5′; ainsi l'on évite par-là d'ajouter 6 signes et de prendre un supplément pour avoir la somme des angles inconnus.

1143. Après la résolution du triangle TSL, s'il s'agit d'une planete *supérieure*, on *ajoute* la demi-différence trouvée des angles inconnus à la demi-commutation, ou plutôt à la demi-somme des angles inconnus, parceque l'on cherche l'angle à la Terre qui est le plus grand des deux angles (opposé au plus grand côté); mais on la *retranche* pour les planetes *inférieures*, et l'on a l'angle d'élongation.

L'élongation se retranche de la longitude du Soleil, si la commutation est plus grande que six signes: l'élongation s'ajoute à la longitude du Soleil, si la commutation est plus petite que six signes. La raison en est sensible; car la commutation, telle que nous l'avons formée, exprime pour les planetes inférieures leur distance à la conjonction supérieure, ou au point dans lequel elles sont opposées à la Terre; si cette distance est plus petite que six signes, elles n'ont pas encore atteint leur conjonction inférieure : elles sont plus occidentales que la Terre; mais elles nous paroissent plus orientales que le Soleil: donc leur longitude est plus grande, et l'élongation doit s'ajouter à la longitude du Soleil.

Pour les planetes supérieures on part de la conjonction, après laquelle une planete supérieure paroît toujours à l'occident du Soleil; ainsi l'élongation devroit se retrancher de la longitude du Soleil. Mais on a fait la soustraction dans un ordre renversé; donc il faut ajouter également l'élongation, à moins qu'il n'y ait plus de six signes dans la commutation telle qu'on l'a formée (1142). Ainsi la regle est générale pour toutes les planetes.

1144. Quand la planete est fort près de la conjonction ou de l'opposition, et que la commutation n'est que de quelques minutes, la résolution du triangle SLT par la méthode précédente n'est pas commode; mais alors l'élongation est à la commutation comme la distance de la planete au Soleil est à sa distance à la Terre, et celle-ci est la différence entre la distance de la planete au Soleil et celle de la Terre au Soleil. Si l'élongation n'est pas assez petite pour qu'on puisse la supposer égale à la tangente, on aura la tangente de l'élongation T, égale a celle de la commutation S, divisée par $1 - \frac{r}{R. \cos. S.}$, pour les planetes supérieures, ou par $\frac{r}{R. \cos. S.} - 1$, pour les planetes inférieures, r étant la distance de la Terre au Soleil, et R la distance accourcie de la planete au Soleil.

Si par S on entend la commutation proprement dite, ou l'angle qui va toujours en croissant en partant du point où les longitudes héliocentriques de la planete et de la Terre sont égales, et qu'on observe les regles des signes (3795), la premiere formule suffira pour tous les cas.

Si l'on vouloit avoir la longitude de la Terre, vue d'une planete, par exemple de Saturne, sur l'orbite de Saturne (3009), avec la latitude de la Terre, par rapport à l'orbite de la même planete, on pourroit se servir des mêmes regles que pour trouver le lieu géocentrique des planetes inférieures : mais on peut se passer de ces regles, en rapportant tout à l'écliptique; car la longitude et la latitude de la Terre, vues de Saturne, relativement à l'écliptique, sont exactement opposées à celles de Saturne, vues de la Terre.

1145. La latitude géocentrique d'une planete, ou l'angle LTP, se trouvera par le moyen de la proportion suivante : *Le sinus de la commutation est au sinus de l'élongation, comme la tangente de la latitude héliocentrique est à la tangente de la latitude géocentrique.*

Démonstration. Dans le triangle PLS rectangle en L (1137), on a cette proportion, SL : LP :: R : tang. PSL. Dans le triangle PLT aussi rectangle en L, on a une semblable proportion, TL : LP :: R : tang. LTP. La premiere proportion donne cette équation, LP. R = SL tang. PSL, et la seconde, LP. R = TL tang. LTP; donc SL tang. PSL = TL tang. LTP; d'où l'on tire cette autre proportion, TL : SL :: tang. PSL : tang. LTP. Mais dans tout triangle rectiligne TLS, les côtés sont entre eux comme les sinus des angles opposés, c'est-à-dire que TL : SL :: sin. LST : sin. LTS; donc

donc enfin, sin. LST : sin. LTS :: tang. PSL : tang. LTP. C'est la proportion qu'il falloit démontrer.

Si la commutation est beaucoup plus petite que la latitude, cette regle ne sera pas assez exacte ; dans ce cas, on pourra se servir de cette expression : la tangente de la latitude géocentrique est égale à celle de la latitude héliocentrique, multipliée par $\frac{\frac{\cos. T.}{\cos. S.}}{1 - \frac{R}{r \cos. S.}}$. Le dénominateur pour les planetes inférieures seroit $\frac{R}{r \cos. S.} - 1$.

1146. Lorsqu'on a trouvé la longitude géocentrique d'une planete, on a souvent besoin de connoître sa distance à la Terre, telle que PT. Cette distance sert à calculer le diamètre apparent de la planete ou de la Terre, qui est d'autant plus grand que sa distance est plus petite, comme on le verra dans le livre suivant (1384). La distance à la Terre est également nécessaire pour connoître la parallaxe (1620), dont il faut tenir compte dans les observations.

Dans le triangle STL, on connoît tous les angles (1141), avec le côté SL distance du Soleil à la planete ; on fera donc cette proportion, sin. STL : SL :: sin. LST : TL ; c'est-à-dire, *Le sinus de l'élongation est au sinus de la commutation, comme la distance accourcie de la planete au Soleil est à la distance accourcie de la planete à la Terre.*

Enfin, cette distance accourcie TL, étant divisée par le cosinus de la latitude géocentrique LTP (1145), donnera la distance vraie TP de la planete à la Terre ; par la même raison que la distance vraie, étant multipliée par le cosinus de la latitude héliocentrique, donnoit la distance accourcie de la planete au Soleil (1137).

1147. Le même triangle SLT, qui a servi à trouver la longitude géocentrique, lorsque la longitude héliocentrique étoit connue, servira à connoître celle-ci par le moyen de la longitude géocentrique qu'on aura observée [a].

Dans certaines occasions (1333), l'on est obligé de calculer par les tables la *parallaxe du grand orbe* (1140), c'est-à-dire l'angle SLT, qui donne la différence entre le lieu de la planete, vu de

(a) On peut trouver la longitude héliocentrique par la géocentrique, quand on connoît l'inclinaison et le nœud : il y a pour cet effet des formules de M. Lexell, *Mém. de Pétersbourg* 1777, et de M. Nordmark, *Eph. de Berlin*, 1789.

la Terre, et le lieu vu du Soleil : mais ce n'est que dans les cas où cette différence est fort petite, que l'on peut l'emprunter des tables avec une précision suffisante, parcequ'il faut supposer que l'on connoisse les distances au Soleil et l'angle de commutation, ou l'angle d'élongation LTS. Si c'est l'angle d'élongation que l'on connoît, au moyen de quelque observation, l'on dira : La distance accourcie SL est au sinus de l'élongation, comme la distance de la Terre au Soleil ST est au sinus de l'angle L, qui est la parallaxe annuelle cherchée.

1148. Riccioli, dans son Astronomie réformée, a donné des tables de la plus grande parallaxe annuelle de chaque planete, en degrés et minutes, pour les anomalies des planetes et celles du Soleil. Il y a ensuite une table générale qui est en degrés, minutes et secondes, calculée par Saint-Légier, qui occupe douze pages in-folio, dans laquelle, pour chaque degré de la plus grande parallaxe annuelle, et pour chaque degré de la distance à la conjonction, l'on a l'équation actuelle ou la parallaxe du grand orbe.

On trouve encore des tables de la parallaxe du grand orbe, dans Longomontanus, *Astronomia Danica;* Wing, *Astronomia Britannica;* Renerius, *Tabulae Mediceae;* Lansberge, *Tabulae perpetuae;* et Greenwood, *Astron. Anglicana* 1689. Au moyen de ces tables, on trouve la parallaxe : d'où il est aisé de conclure la longitude géocentrique (1141) ; on ajoute la parallaxe à la longitude héliocentrique, si la planete est plus avancée que la Terre, à moins que ce ne soit de plus de 180°.

1149. La plus grande latitude géocentrique des planetes détermine ce qu'on appelle communément la *largeur du zodiaque.* Vénus est de toutes les planetes celle qui peut avoir la plus grande latitude pour nous, à cause de sa proximité à la Terre, lorsque sa conjonction inférieure arrive dans ses limites, et qu'en même temps la Terre est périhélie. Sa latitude, dans les conjonctions qui arrivent au mois d'août, est de plus de 8°. Elle peut même aller jusqu'à 9° ¼. Ainsi la largeur du zodiaque est au moins de 16° dans ce siecle-ci ; elle sera de plus de 18°, lorsque les *limites* ou les plus grandes latitudes de Vénus, son aphélie et le périhélie de la Terre concourront à rendre la distance de Vénus à la Terre encore plus petite, et sa latitude géocentrique plus grande.

1150. Les inégalités que le mouvement de la Terre fait paroître dans le mouvement des planetes, c'est-à-dire les parallaxes annuelles, ont servi à trouver leurs distances. Aussitôt que Copernic eut reconnu avec quelle simplicité son hypothese expliquoit les ré-

trogradations des planetes, il vit bien que plus la rétrogradation seroit considérable, plus elle indiqueroit que la planete est près de nous, et que cette rétrogradation feroit connoître la quantité de la distance.

Les rétrogradations dépendent de la parallaxe annuelle du grand orbe; c'est donc celle-ci qu'il est utile d'observer lorsqu'elle est la plus grande.

Copernic observa le 25 février 1514, à 5 heures du matin, la longitude géocentrique de Saturne 209°; supposant S le centre du Soleil (FIG. 57), L la Terre, F Saturne, il trouvoit, par le calcul des moyens mouvemens observés dans les oppositions, et des équations de l'orbite de Saturne et de la Terre déja déterminées, que si la Terre eût été en K, Saturne auroit dû nous paroître à 203° 16′; c'étoit sa longitude vue du Soleil: la différence de 5° 44′ étoit l'angle KFL, que Copernic appelloit *commutation*, et que nous nommons aujourd'hui *parallaxe annuelle* (1140); l'angle LSK ou LSF, différence entre le lieu de Saturne F vu du Soleil, et le lieu de la Terre L calculé pour le même temps, étoit de 67° 35′, l'angle L étoit donc de 106° 41′. Connoissant tous les angles de ce triangle, on a le rapport qu'il y a entre les côtés SL et SF, c'est-à-dire entre la distance de la Terre au Soleil et celle de Saturne au Soleil; ce rapport se trouvoit être celui de 100 à 96, c'est-à-dire que Saturne étoit 9½ fois plus éloigné du Soleil S que la Terre L. (*Cop. de revolutionibus, l. V, c.* 9). Voyez l'art. 1215.

Il en est de même de toute autre planete, lorsqu'on a observé plusieurs fois son opposition au Soleil, ou sa longitude dans le temps où elle est la même, vue de la Terre ou vue du Soleil; comme lorsque le Soleil S, la Terre K, et la planete F sont sur une même ligne, on est en état de calculer exactement cette longitude vue du Soleil, pour le temps où la Terre sera située vers L: si l'on observe alors la longitude de la planete vue de la Terre, on la trouvera différente de plusieurs degrés, et cette différence sera la parallaxe annuelle. Nous verrons plus en détail dans le livre suivant cette partie de la théorie des planetes, ou la maniere de trouver exactement leurs distances (1215), et la belle loi de Képler, que les carrés des temps périodiques sont comme les cubes des distances (1224).

On suppose SL égale à l'unité, ou égale à 10; et résolvant le triangle SFL, on trouve SF distance de la planete au Soleil, ou rayon de son orbe: c'est ainsi qu'on a trouvé les nombres 4, 7, 10, 15, 52, 95, 192, qui expriment les distances des planetes au Soleil,

ou du moins leurs rapports (1222); car les valeurs absolues de ces nombres, en toises ou en lieues, ne peuvent se connoître que par la parallaxe du Soleil (1728): chaque unité vaut à-peu-près $3\frac{1}{2}$ millions de lieues.

1151. Au moyen des parallaxes annuelles, on prouve que les étoiles nouvelles de 1572 et de 1604 étoient placées beaucoup au-delà du systeme solaire (792, 793) ainsi que les autres étoiles. En effet, dans l'espace de trois mois que la Terre met à aller de K en L (FIG. 57), la parallaxe annuelle SFL, qui pour Saturne alloit à $5°\frac{3}{4}$ (1150), et qui n'a pas été d'une minute pour ces étoiles, prouve qu'elles étoient 345 fois au moins plus éloignées de nous que Saturne.

1152. La durée des révolutions des planetes qu'il faut connoître pour parvenir aux parallaxes annuelles, est ce qui doit maintenant nous occuper. Cette durée ne peut se déterminer exactement que par le moyen des conjonctions et des oppositions des planetes au Soleil. En effet, puisque c'est autour du Soleil que les planetes tournent, c'est autour de lui que leurs révolutions doivent être comptées, et c'est au Soleil qu'il faut les rapporter; mais les conjonctions et les oppositions sont les seuls points où le lieu d'une planete, vu de la Terre, soit sur la même ligne que le lieu vu du Soleil, et où l'on puisse avoir directement le lieu vu du Soleil. Ce sont donc là les circonstances qu'il faut employer à ces recherches, comme nous allons l'expliquer.

Durée des révolutions planétaires, et moyen mouvement des sept planetes.

1153. Les conjonctions et les oppositions des planetes, qui nous servent à déterminer les durées de leurs révolutions moyennes, doivent être prises à de très grandes distances les unes des autres, pour que l'effet des équations ou des inégalités périodiques disparoisse, et qu'il soit absorbé par le grand nombre de révolutions sur lesquelles il se trouvera réparti, comme nous l'avons fait pour le Soleil (884). Les comparaisons des anciennes observations rapportées dans l'Almageste, ont été faites, dans le plus grand détail, par Cassini dans ses *Elémens d'Astronomie*, en 1740; il a rapporté les anciennes observations; il les a réduites, calculées et discutées: nous nous contenterons ici de donner une idée de la méthode, et d'en faire connoître les résultats.

Nous commencerons par la planete qui est la plus proche du Soleil, mais dont les moyens mouvemens sont les plus difficiles à déterminer, c'est-à-dire MERCURE. En observant assidument cette planete, il étoit aisé de reconnoître que tous les quatre mois elle revenoit à la même situation par rapport au Soleil (1173): mais comme en quatre mois la Terre avance d'environ 120°, il faut que Mercure ait fait 480° pour revenir se placer dans la même situation; d'où il suit qu'il acheve une révolution réelle autour du Soleil en trois mois, quoiqu'il lui en faille quatre pour reparoître à nos yeux de la même maniere.

Nous ne trouvons dans les anciens aucune observation qui puisse donner directement une longitude de Mercure vue du Soleil, et qui soit dégagée de la parallaxe du grand orbe: avant l'année 1631 Mercure n'avoit point été vu en conjonction, et par conséquent l'on n'avoit pu faire aucune observation d'où nous puissions tirer immédiatement le lieu de Mercure vu du Soleil. On n'observoit autrefois que l'élongation de Mercure au Soleil, lorsqu'il en étoit fort éloigné; mais pour réduire ce lieu vu de la Terre au lieu vu du Soleil, il falloit avoir l'angle de commutation, ou l'angle au Soleil, et pour le trouver il auroit fallu connoître la distance de Mercure au Soleil (1147), ou bien sa parallaxe annuelle au temps des anciennes observations, ce qui n'est pas possible. Aussi l'on savoit seulement à peu près que Mercure, pour paroître à une même situation par rapport au Soleil, employoit 116 jours, et que par conséquent sa révolution devoit être de 88, en séparant du mouvement de la Terre le mouvement propre de Mercure (1173) pour avoir la révolution périodique par la révolution synodique.

On aura une bien plus grande exactitude en se servant de l'observation du passage de Mercure sur le Soleil, observé à Paris (2006) le 7 novembre 1631. Cassini conclut de l'observation de Gassendi, qu'à $7^h\ 50'$ du matin, temps vrai de la conjonction, le vrai lieu de Mercure étoit à $1^s\ 14^\circ\ 41'\ 35''$; il compare ce passage avec celui de 1723, dans lequel Mercure le 9 novembre, à $5^h\ 29'$, avoit $1^s\ 16^\circ\ 47'\ 20''$ de longitude: l'intervalle est de 92 années, dont 22 sont bissextiles, plus $2^j\ 9^h\ 39'$; l'intervalle de temps moyen étoit de même. Dans cet espace de temps Mercure avoit fait 382 révolutions entieres, plus $2^\circ\ 5'\ 45''$; ainsi l'on fera cette proportion: 92 années communes $24^j\ 9^h\ 39'$ sont à 382 fois 360°, plus $2^\circ\ 5'\ 45''$, comme 365 jours sont au mouvement annuel de Mercure, par rapport aux équinoxes, qui se trouve par-là être 1493°

43′ 11″,73, qui font quatre révolutions entieres de 360°, plus 1^s 23° 43′ 11″, 73; d'où l'on conclut encore, par une simple regle de trois, la durée de la révolution moyenne de 87 jours 23^h 14′ 20″, 9 (et non 59′ 14″ qu'on lit dans Cassini).

1154. Cette méthode nous garantit à la vérité des erreurs qui viennent de la parallaxe du grand orbe, mais non pas de celles qui sont causées par l'équation du centre : laquelle n'est pas la même dans les deux observations, et qui même, à pareille longitude, change par le déplacement de l'orbite ou le mouvement de l'aphélie : ainsi l'on ne peut déterminer bien exactement la durée de la révolution moyenne de Mercure, et même des autres planetes, qu'on ne connoisse le mouvement de l'aphélie, et qu'on n'en tienne compte; c'est ce que je ferai dans le VI^e livre (1285) en combinant tous les passages de Mercure sur le Soleil depuis 1661 jusqu'à 1786, et c'est avec cette précaution que j'ai trouvé le mouvement de Mercure dans l'espace de 100 années juliennes [a], ou la quantité dont Mercure est plus avancé à la fin d'un siecle qu'au commencement, 2^s 14° 4′ 20″ : pour en conclure sa révolution moyenne, j'ajoute ce mouvement séculaire de Mercure 2^s 14° 4′ 20″, avec les 415 révolutions completes (1161), cela fait en total 538106660″. Ce mouvement donne la durée d'une seule révolution (893) de 7600472″ 67, ou 87^j 23^h 14′ 32″,67, révolution tropique de Mercure, suivant mes nouvelles tables calculées en 1786.

1155. Les anciens, qui manquoient de ces observations importantes des passages de Mercure sur le Soleil, pour déterminer les mouvemens de cette planete, étoient fort peu avancés dans sa théorie: le lieu de cette planete, conclu de l'observation de 1631, différoit de 4° 25′ de celui qui résulte des tables de Ptolémée; de 5° des tables de Reinhold; de 7° 13′ des tables de Longomontanus; et de 14′ 24″ des tables rudolphines de Képler (Cassini, pag. 582): la précision de celles-ci étoit même plus grande que Képler ne l'avoit espéré; car, dans l'explication qui est au commencement de ses éphémérides de 1617, il n'ose assurer que son calcul puisse représenter le lieu de Mercure dans les conjonctions avec une précision de plus d'un jour: or dans les 24^h le lieu de Mercure vu du Soleil peut varier de 5°, et son lieu vu de la Terre de 1° 20′. On a vu même dans le passage de Mer-

(a) Indépendamment de 415 révolutions completes qu'il acheve en un siecle, car on en fait toujours abstraction quand on parle du mouvement annuel ou du mouvement séculaire d'une planete.

cure observé en 1753, que les tables de Halley s'écartoient d'une demi-heure du temps de la conjonction observée, et dans toutes les autres tables l'erreur étoit bien plus grande; les nouvelles tables de Mercure que je publiai en 1765, furent les premieres qui donnerent quelque exactitude, et cependant il a fallu les refaire en 1786. Cette planete est faite pour décrier la réputation des astronômes, disoit Mæstlinus en 1577. Aucune planete, dit Riccioli (*tom. I*, *pag.* 563), n'a paru avoir des mouvemens si compliqués; le Mercure céleste est aussi impénétrable pour les astronomes, que le Mercure terrestre pour les alchymistes.

1156. La révolution de Vénus pourroit se déterminer par les dix observations rapportées dans l'Almageste de Ptolémée (*L. X*, *c.* 4) : mais elles s'accordent si peu entre elles qu'on ne peut en tirer de résultat certain. Le 11 octobre 271 ans avant notre ere, suivant la maniere de compter des astronomes, à $14^h\ 8'$, temps vrai réduit au méridien de Paris, Vénus éclipsa l'étoile η de troisieme grandeur, qui est à l'aile australe de la Vierge, et qui étoit à $5^s\ 2^\circ\ 30'\ 38''$ de longitude (Cassini, pag. 533). C'est la seule observation faite avant notre ere. Mais ces observations anciennes, pour être réduites au Soleil, exigent des suppositions sur les distances et sur la parallaxe du grand orbe, dont l'incertitude affecteroit les résultats; c'est pourquoi Cassini estimoit qu'il valoit mieux employer à la recherche de la révolution de Vénus les observations faites vers la fin du seizieme siecle et au commencement du dix-septieme, dont Boulliaud se sert dans son Astronomie philolaïque (pag. 334) pour établir les élémens de la théorie de cette planete; elles sont de *Justus Byrgius* et de Tycho (voyez M. Cassini, *pag.* 545). Je vais pourtant rapporter le résultat d'une des observations de Ptolémée.

Le 25 décembre 136, le lieu de Vénus étant réduit au Soleil, suivant le calcul de Cassini, étoit, à 4^h du soir, à $1^s\ 20^\circ\ 13'\ 45''$. Le 17 décembre 1594, Vénus, à $4^h\ 30'$ du soir, étoit à $1^s\ 23^\circ\ 1'\ 36''$, plus avancée de $2^\circ\ 47'\ 51''$; et comme Vénus vue du Soleil parcourt cet espace en un jour $17^h\ 54'$, Cassini en conclut qu'elle étoit, le 15 décembre 1594 à $10^h\ 36'$ du soir, au même lieu que dans la premiere observation; donc dans l'intervalle de 1458 années communes de 365 jours chacune, plus 354 jours $6^h\ 36'$, Vénus avoit fait 2370 révolutions completes, ce qui donne pour chacune 224 jours $16^h\ 39'\ 4''$ (a) (Cassini, pag. 549). Suivant les tables

(a) Il néglige la différence d'équation de Vénus, qui est trop petite pour ne pas disparoître sur un aussi long intervalle.

de Halley, la révolution tropique de Vénus est de 224 jours $16^h 41'$ $30'' 6$, et le mouvement séculaire de $6^s 19° 11' 52''$; si on l'augmente de $56''$, on diminue la révolution de $5''2$: mais cette détermination dépend un peu du mouvement de l'aphélie, sur lequel il y a une petite incertitude.

Les observations de Vénus faites dans ses conjonctions inférieures, lorsqu'ayant assez de latitude elle peut s'appercevoir à midi même, dans le méridien, sont préférables pour déterminer les mouvemens de cette planete ; je les ai discutées toutes avec soin (*Mém.* 1785), et j'en ai conclu le mouvement séculaire $6^s 19°$ $12' 25''$, et la révolution de 224 jours $16^h 41' 27'' 5$.

1157. La plus ancienne observation de MARS se rapporte au 17 janvier 271, avant J. C. 15^h après midi; Mars parut être au-dessus, et fort près de l'étoile boréale β au front du Scorpion, dont la longitude étoit à $7^s 2° 15'$ (*Almag. l. X, ch.* 9); mais cette observation étant arrivée fort loin de l'opposition, et ayant même quelque chose d'équivoque, M. Cassini préfere les trois oppositions de Mars au Soleil, observées par Ptolémée (*Elem. d'astr. p.* 469 *et* 497).

Le 13 décembre, 130 ans après J. C. à $11^h 48'$ du soir, temps réduit au méridien de Paris, la longitude de Mars étoit $2^s 21° 22'$ $50''$. Le 4 janvier 1709 (N. S.), à $5^h 48'$ du soir, Mars fut aussi en opposition à $3^s 14° 18' 25''$ de longitude, plus avancé de $22° 55'$ $35''$, que suivant l'observation de Ptolémée. Cassini suppose le mouvement de l'aphélie de Mars, dans cet intervalle de temps, de 22°, de sorte qu'il n'y a point de changement d'équation. Mars étoit, dans les deux observations, à même distance de son aphélie, quoique plus avancé de 22° dans la seconde observation.

Pour avoir l'intervalle de ces deux observations, il faut réduire la seconde au vieux style, ce qui fait le 24 décembre 1708. On trouve alors 1578 années, dont 395 sont bissextiles, et $10^j 18^h$, ou 576375^j et 18^h, pendant lesquels Mars a fait 839 révolutions; on fera donc cette proportion : 839 fois 360°, plus $22° 55' 35''$, sont à 360° comme 576375 jours 18 heures sont à un quatrieme terme qui se trouvera de 686 jours $22^h 16'$; c'est la durée de sa révolution (Cassini, p. 470).

Cassini, ayant pris un milieu entre les trois déterminations différentes qui résultent des trois oppositions de Ptolémée, trouve la révolution $686^j 22^h 18' 39''$, et le mouvement séculaire $2^s 1° 41'$ $66''$. Suivant Halley, ce mouvement est de $2^s 1° 42' 20''$, plus grand seulement de $24''$. J'ai trouvé à-peu-près la même chose, par les observations de Tycho, faites en 1593, discutées avec soin (*Mém.* *Acad.*

Acad. 1757); et j'ai supposé dans mes tables le mouvement séculaire de Mars $2^s\ 1^\circ\ 42'\ 10''$, ce qui donne la révolution de $686^j\ 22^h\ 18'\ 27''\ 3$.

1158. La plus ancienne observation de Jupiter rapportée dans l'Almageste (*liv. II, c.* 3), est du 3 sept. 240 ans avant notre ere $16^h\ 8'$ après midi; Jupiter parut alors cacher l'étoile de l'Ecrevisse appellée δ, ou *Ane austral*, qui devoit être à $3^s\ 6^\circ\ 50'$ de longitude (Cassini, *pag.* 410). Cette observation ayant été faite fort loin de l'opposition de Jupiter, elle est moins propre à la recherche du moyen mouvement, que les trois oppositions observées par Ptolémée, et que nous rapporterons à la fin du sixieme livre.

La comparaison de ces observations avec les oppositions de 1699, 1713 et 1714, donne la durée de la révolution de 11 années communes, $315^j\ 10^h\ 0'$ ou $17^h\ 6'$, ou $16^h\ 32'$, et par un milieu 11 années $315^j\ 14^h\ 36'$ (Cassini, page 422). Suivant ses tables, le mouvement séculaire est de $5^s\ 6^\circ\ 21'\ 30''$; et suivant Halley, $5^s\ 6^\circ\ 28'\ 11''\frac{1}{4}$, ce qui donne la révolution de Jupiter dans ce siecle-ci, de $4330^j\ 8^h\ 35'\ 4''$. Suivant mes premieres tables, le mouvement séculaire étoit de $5^s\ 6^\circ\ 27'\ 30''$, et la révolution de $4330^j\ 8^h\ 58'\ 27''3$; mais je la supposois plus longue dans les siecles passés, à cause de l'équation séculaire qu'on avoit cru appercevoir dans le moyen mouvement de Jupiter (1169); actuellement nous avons pour le mouvement, suivant M. de la Place, $5^s\ 6^\circ\ 17'\ 33''$, et pour la révolution moyenne, $4330^j\ 14^h\ 39'\ 2''03$.

1159. La plus ancienne observation de Saturne, dont la mémoire nous ait été conservée, fut faite par les Caldéens, le 14 du mois Tybi, l'an 519 de Nabonassar (Almag. XI, 7), ou le 1 mars, 228 ans avant notre ere. Saturne étoit deux doigts au-dessous de l'étoile γ qui est dans l'épaule australe ou l'aile gauche de la Vierge. Cassini conclut de cette observation, que le 2 mars, à 1^h du soir, Saturne étoit en opposition au Soleil, ayant $5^s\ 8^\circ\ 23'$ de longitude, avec $2^\circ\ 50'$ de latitude boréale; comparant cette opposition avec celle du 26 février 1714 (N. S.), à $8^h\ 16'$ dans $5^s\ 7^\circ\ 56'\ 46''$, il trouve l'intervalle de 1943 années, dont 485 sont bissextiles, plus $105^j\ 7^h\ 16'$, pendant lequel Saturne avoit fait 66 révolutions, moins $26'\ 14''$; il en conclut pour la révolution de Saturne 29 années communes $162^j\ 4^h\ 27'$, et le mouvement annuel $12^\circ\ 13'\ 35''\ 14'''$ (*Elém. d'Astron. page* 364). Suivant Halley, il n'étoit que de $12^\circ\ 13'\ 21''$, et selon moi, $12^\circ\ 13'\ 26''\frac{1}{2}$ (1167). La révolution, suivant les tables de Halley, est de 10750^j, ou 29 ans $165^j\ 13^h\ 14'\ 42''1$, et, selon mes premieres tables, $10749^j\ 7^h\ 21'\ 50''9$; mais c'est en supposant un

retardement (1165): actuellement je la suppose, avec M. de la Place, 10746^j 19^h 16′ 15″5, et le mouvement séculaire 4^s 23° 31′ 36″.

1160. HERSCHEL est une sixieme planete découverte en Angleterre le 13 mars 1781, par M. William Herschel, Hanovrien, né en 1738. Cette planete ne paroît que comme une étoile de la sixieme grandeur, même dans les lunettes; aussi Mayer l'avoit mise dans son catalogue parmi les étoiles. Le 25 sept. 1756, à 10^h 41′ (t. moy. de Paris) elle avoit 11^s 16° 37′ 45″ de longitude, et 48′ 30″ de latitude australe. Cette observation, comparée avec celles qu'on a faites en 1781 et 1782, a fait trouver la révolution tropique de cette planete de 83 années communes et 52 jours 4^h. J'ai donné l'histoire de cette découverte dans les Mémoires de l'académie pour 1779, et dans le VIII^e volume de mes éphémérides. L'auteur a donné à cette nouvelle planete le nom de *Georgium sidus*, à l'honneur du roi d'Angleterre, à qui l'astronomie, et M. Herschel en particulier, ont les plus grandes obligations; mais à Berlin on s'obstine à l'appeller *Uranus*.

Le P. Fixlmillner et M. Zach croient que la 34^e étoile du Taureau, observée par Flamsteed le 23 décembre 1690 (N. S.), à 9^h 41′ temps moyen à Paris, est aussi la planete d'Herschel. Elle avoit 1^s 28° 2′ 46″ de longitude apparente, et 10′ 16″ de latitude australe. Cela donne pour la révolution tropique 83 années communes et 292 jours (*Ephém. de Berlin.* 1787, p. 249); mais il faudra avoir égard au mouvement de l'aphélie, et l'observation de 1756 donnera la révolution d'une maniere plus exacte.

1161. LA RÉVOLUTION d'une planete, par rapport aux étoiles fixes, est plus longue que la révolution par rapport aux équinoxes; car les étoiles avancent continuellement par rapport aux équinoxes: ainsi il faut plus de temps à la planete pour revenir à l'étoile que pour revenir à l'équinoxe. Le mouvement de la planete par rapport à l'étoile est le plus petit, puisqu'il est la différence entre le mouvement de la planete et celui de l'étoile; il faut donc plus de temps pour faire les 360° d'une révolution, avec ce mouvement plus petit. Ainsi le mouvement de Saturne par rapport aux équinoxes, en cent ans, est de trois circonférences plus 4^s 23° 6′ 0″, suivant les tables de Halley; la précession séculaire est 5034″ qu'il faut retrancher du mouvement de Saturne, et l'on aura son mouvement par rapport aux étoiles 4398126″; on en conclura (893) la durée de la révolution sidérale, de 9299108821″, ou 10762^j 20^h 33′ 41″1. Cette révolution est plus longue que la révolution tropique, ou relative à l'équinoxe, de 12^j 7^h 18′ 59″.

Cette différence entre la révolution sidérale et la révolution tropique peut se calculer aussi par la regle de l'article 892; ainsi la révolution tropique de Saturne étant de 10750^j 13^h 14$'$ 42$''$1, suivant les tables de Halley, et la précession des équinoxes pendant ce temps-là, de 24$'$ 41$''$ 678, il faut 12^j 7^h 18$'$ 59$''$ à raison de 10762^j 20^h 33$'$ 41$''$ pour 360°, jusqu'à ce que Saturne ait parcouru cette quantité; il atteindra donc l'équinoxe 12^j plutôt qu'il n'atteindroit une étoile. On trouve 12^j 6^h 43$'$ 10$''$, en supposant la précession séculaire actuelle de 1^d 23$'$ 45$''$ sur l'écliptique; une seule seconde sur la précession séculaire fait 3$'$ 31$''$ sur la révolution sidérale de Saturne. Il faudroit encore que cette précession fût rapportée à la direction de l'orbite de Saturne, ou multipliée par le cosinus de son inclinaison (2702); mais on a coutume de négliger cette petite différence. La proportion expliquée à l'article 893 m'a servi à trouver, avec la plus grande précision, les révolutions qui sont dans les tables suivantes, en divisant le nombre 408986496000000 par le mouvement séculaire total, c'est-à-dire y compris autant de cercles entiers qu'il y a de périodes de la planete dans un siecle; 415 pour Mercure, 162 pour Vénus, 53 pour Mars, 8 pour Jupiter, 3 pour Saturne, une pour Herschel.

Révolutions et mouvemens séculaires des Planetes, suivant les tables de HALLEY.

PLANETES.	RÉVOL. TROPIQUE.	RÉVOL. SIDÉRALE.	DIFFÉRENCES.	NOMBRE DE RÉVOL.	MOUV. DE PLUS.
	J. H. M. S.	J. H. M. S.	J. H. M. S.		S. D. M. S.
Mercure.	87 23 14 34, 4	87 23 15 45, 5	0 0 1 11, 1	415	2 14 2 13
Vénus.	224 16 41 30, 6	224 16 49 14, 5	0 0 7 43, 9	162	6 19 11 52
Mars.	un an 321 jours, ou 686 22 18 18, 8	686 23 30 34, 7	0 1 12 16, 9	53	2 1 42 20
Jupiter.	11 ans 315 jours 4330 . 8 35 4, 0	4332 8 28 1, 1	1 23 52 57, 1	8	5 6 28 11
Saturne.	29 ans 165 jours 10750 13 14 42, 1	10762 20 33 41, 1	12 7 18 59, 0	3	4 23 6 0

1162. Mais, comme dans mes nouvelles tables j'ai changé les mouvemens de toutes les planetes, je vais placer dans une seconde table les quantités que j'ai supposées pour le mouvement, les révolutions que j'en ai déduites, et le mouvement diurne en

décimales, qui peut servir à calculer le mouvement pour un temps quelconque. Le mouvement séculaire du Soleil 46′ 0″ en 100 années juliennes, que j'ai déduit de mes calculs, est plus grand que dans les tables de la Caille, où il n'est que de 45′ 55″ 6.

Révolutions des planetes, suivant nos nouvelles tables.

PLANETES.	Mouv. sécul. par rap. aux Équinoxes.	RÉVOL. TROPIQUE.	RÉVOL. SIDÉRALE.	MOUV. DIURNE TROPIQUE.
Mercure.	2s 14° 4′ 20″	87j 23h 14′ 32″ 7	87j 23h 15′ 43″ 6	4° 5′ 32″, 570294
Vénus.	6 19 12 25	224 16 41 27 5	224 16 49 10 6	1 36 7, 806845
Le Soleil.	0 0 46 0	365 5 48 48 0	365 6 9 11 6	0 59 8, 330064
Mars.	2 1 42 10	686 22 18 27 4	686 23 30 35 6	0 31 26, 656536
Jupiter.	5 6 17 33	4330 14 39 2 0	4332 14 27 10 8	0 4 59, 2649692
Saturne.	4 23 31 36	10746 19 16 15 5	10759 1 51 11 2	2 0, 5940041
Herschel.	2 13 16 55	83 ans 52j 4h	83 ans 150j 18h	42, 678026

Quand on a le mouvement diurne, on l'ajoute 365 fois, et l'on a le mouvement annuel; d'où il est aisé de conclure celui de deux ans et de trois ans : mais pour celui de 4 ans, il faut ajouter encore le mouvement diurne, parceque dans quatre ans il y a une bissextile. Ce mouvement de 4 ans, étant doublé, donne le mouvement pour 8 ans, et ainsi de suite pour tous les nombres divisibles par 4.

Pour avoir le mouvement séculaire total d'une planete par rapport aux étoiles fixes, dont nous ferons usage (1225), il faut ôter d'abord la précession 5025″ du mouvement séculaire par rapport aux équinoxes, et y ajouter ensuite autant de fois 360° qu'il y a de révolutions par siecle.

Des équations séculaires qu'on appliquoit aux moyens mouvemens de Jupiter et de Saturne.

1163. L'ÉQUATION SÉCULAIRE est la quantité dont une planete, au bout de quelques siecles, est plus ou moins avancée qu'elle ne le seroit, si les révolutions avoient été toujours de la même durée. Les inégalités périodiques dont nous avons déja parlé (1073), et dont on verra bientôt le calcul (1258), dans des orbites elliptiques, se rétablissent à chaque révolution; elles n'empêchent point que

ces révolutions ne soient égales, quand on considere le retour de la planete à un même point de son orbite : cependant, en comparant les observations faites en divers siecles, on avoit cru appercevoir un ralentissement dans le mouvement moyen de Saturne, et une accélération dans celui de Jupiter ; ce sont ces inégalités séculaires dont nous avons à parler, quoiqu'il soit prouvé actuellement qu'elles ne sont que l'effet des équations périodiques dont le retour est fort long. Il en est de même de la petite accélération qu'on avoit cru remarquer dans le mouvement de la Lune (1483). J'ai discuté amplement tout ce qui concerne ces équations séculaires, dans les Mémoires de 1757.

Képler écrivoit en 1625 qu'ayant examiné les observations de Régiomontanus et de Waltherus, dans la bibliotheque de Mæstlinus à Tubingue, il avoit trouvé constamment les lieux de Jupiter et de Saturne plus ou moins avancés qu'ils ne devoient l'être selon les moyens mouvemens déterminés par les observations de Ptolémée et de Tycho : il disoit la même chose des mouvemens de Mars ; mais j'ai reconnu que cette planete n'a besoin d'aucune équation séculaire. (*Epistolae J. Kepleri et Matthiae Berneggeri mutuae. Argentorati*, 1672, *in*-16, *pag.* 70.)

Flamsteed, à l'occasion de la conjonction de Jupiter et de Saturne, arrivée en 1682, observa que toutes les tables donnoient trop de vîtesse à Saturne et trop peu à Jupiter ; et comme les tables dont on se servoit alors, avoient toutes pour bases les observations de Tycho, cela indiquoit un retardement dans Saturne, et une accélération dans Jupiter, qui étoient devenus sensibles dans l'espace de près d'un siecle. (*Philosophical Transactions*, *n.* 149, 204, 218. Maraldi, *mém.* 1704.)

1164. Halley, dans ses tables, appliqua au mouvement de Saturne une équation séculaire qui est de $9^\circ\frac{1}{4}$ pour deux mille ans, et à celui de Jupiter une équation de $3^\circ\ 49'$ dans le même intervalle ; mais il ne rapporta ni les observations ni les calculs qui avoient pu lui fournir des corrections si fortes. Enfin Euler, dans ses opuscules publiés en 1746, attribuoit à la Terre une équation séculaire de $1^\circ\ 7'$ en deux mille ans ; mais la durée de l'année que j'ai déterminée ci-dessus par des observations de différens siecles, ne laisse plus de place à une pareille incertitude.

L'équation séculaire de Saturne paroissoit aisément par les anciennes observations. On a vu ci-dessus l'opposition du 2 mars 228 ans avant J. C. Si on la compare à celle qui arriva le 26 février 1714 à $8^h\ 16'$ dans $5^s\ 7^\circ\ 56'\ 46''$, on a le mouvement de Saturne

12° 13′ 35″ 14‴ par année. Cassini le supposé en effet, dans ses tables, de 12° 13′ 36″ : c'est là, selon lui, le mouvement de Saturne considéré dans l'espace de près de vingt siecles ; au lieu que Halley le suppose de 12° 13′ 21″ seulement, dans ce siecle-ci.

Comparant les oppositions de 1594, 1595, 1596 et 1597, avec celles de 1713, 1714, 1715, 1716 et 1717, je trouvois ce moyen mouvement de Saturne moindre de 16″ par an que dans les tables de Cassini, et la durée de sa révolution plus grande de près de 4 jours (*Mém. de l'Acad.* 1757). Je choisissois, pour ces comparaisons, des observations faites près des moyennes distances, afin que l'erreur qu'on peut commettre sur la plus grande équation et sur le lieu de l'aphélie, fût insensible ; j'en ai pris d'autres, faites à 120 ans environ de distance, afin que la situation de Jupiter par rapport à Saturne étant à peu-près la même dans les deux cas, on eût moins à craindre les dérangemens que Saturne éprouve par la force attractive de Jupiter, et dont nous parlerons dans le XXII° livre.

1165. En se servant du moyen mouvement trouvé pendant ces 120 ans, pour calculer l'observation faite 228 ans avant J. C., on a une longitude trop grande de 7° ; c'est l'équation séculaire qui sembloit annoncer le retardement de Saturne. Mais les observations faites depuis 30 ans m'avoient obligé d'augmenter un peu le mouvement annuel de Saturne, et de le porter à 12° 13′ 26″ 558 ; avec ce mouvement, je calculois les cinq observations anciennes qui sont dans l'Almageste, et je trouvois que pour rendre les erreurs positives égales aux négatives, c'est-à-dire pour que mon calcul fût autant en excès pour une partie des observations qu'en défaut pour les autres, et pour tenir un milieu, autant qu'il étoit possible, entre ces cinq observations, il falloit supposer l'équation séculaire de Saturne de 47″ pour le premier siecle, c'est-à-dire pour cent ans au-delà des observations qui m'ont servi à calculer le moyen mouvement. Cela fait 3° 23′ 33″ pour l'an 138 de J. C., en augmentant ces 47″ dans le rapport des carrés des temps.

1166. Pour prouver que l'équation séculaire devoit suivre la loi du carré des temps, on n'employoit pas les observations ; il n'y en a pas assez d'anciennes et d'assez exactes : mais on y substituoit un raisonnement fort naturel. Les degrés de vîtesse perdus par Saturne, en vertu de la cause qui produit son équation séculaire (comme pourroit être l'attraction de Jupiter), étant fort lents, et leur loi n'étant pas connue, on ne pouvoit que les supposer égaux en temps égaux ; et dès-lors l'espace parcouru est comme le carré

des temps, ainsi que, dans l'accélération des corps graves qui tombent par leur pesanteur naturelle, on observe que les espaces augmentent comme le carré des temps (3502).

1167. Le mouvement moyen de Saturne en différens siecles paroissoit avoir d'autres inégalités qui ne pouvoient s'expliquer par cette équation séculaire; sa révolution moyenne sembloit différente, suivant les circonstances où on l'observoit; les observations faites depuis 80 ans prouvoient que, mettant à part toutes les inégalités connues, et choisissant les temps où il n'en pouvoit résulter aucune différence, les révolutions de Saturne différoient entre elles de près d'une semaine, dont il avoit accéléré depuis quelques années au lieu de retarder comme il avoit fait depuis plusieurs siecles (*Mém. de l'acad.* 1763, page 361; 1768, p. 432; 1774, p. 82.)

En 1686 et en 1745, l'erreur des tables de Halley étoit égale, et de 3′ ½, en sorte que dans cet intervalle de 59 ans, le mouvement moyen de Saturne étoit réellement tel que le donnent les tables de Halley, c'est-à-dire de 12° 13′ 21″,46 par an; l'anomalie moyenne de Saturne étoit, dans les deux cas, de 8^s 22°; ainsi l'erreur qu'on pouvoit commettre dans le lieu de l'aphélie ou dans l'équation de l'orbite de Saturne, n'influoit pas sur ce mouvement; la différence de la longitude entre Jupiter et Saturne étoit de 1^s 17° dans le premier cas, et 1^s 8° dans le second; cette différence de configuration est assez petite, pour faire croire que l'action de Jupiter avoit dû être dans ces deux cas sensiblement la même.

Au contraire, en 1701 et en 1760, l'erreur des tables a été de 8′ ½ et de 21 ½, c'est-à-dire que dans un pareil intervalle de temps elle avoit augmenté de 13′; ainsi le mouvement de Saturne, dans cet intervalle de temps, a été plus considérable de 13 minutes de degré, ce qui rend chacune de ses révolutions plus courte de six jours et demi, que les révolutions qu'il avoit faites entre 1686 et 1745: cependant l'anomalie moyenne étoit de 3^s 1° dans les deux observations de 1701 et de 1760, la commutation ou l'angle au Soleil entre Jupiter et Saturne étoit de 19° en 1701, et de 30° en 1760, ce qui ne pouvoit pas produire une minute de différence dans l'effet de son attraction, suivant les calculs de M. Euler.

Les observations des années qui précedent et qui suivent, quoique faites en différens lieux, et avec des instrumens fort différens, donnent le même résultat, et l'on trouvoit toujours que

les retours de Saturne à l'équinoxe du printemps, depuis un siecle, avoient été plus prompts que ses retours à l'équinoxe d'automne (*Mém.* 1766) : cela me paroissoit alors l'effet d'un dérangement particulier survenu dans le mouvement de Saturne ; et je m'en étois tenu dans mes tables au mouvement de 12° 13′ 26″½, qui satisfaisoit aux observations faites depuis 30 ans.

1168. Enfin M. de la Place annonça, le 10 mai 1786, à l'académie, qu'il étoit venu à bout de représenter ces inégalités, aussi bien que l'équation séculaire, par l'attraction de Jupiter, au moyen d'une équation de 48′ qui dépend de 5 fois la longitude de Saturne, moins deux fois celle de Jupiter (3677), et dont la période est de 918 ans ; pour cet effet, il faut employer le mouvement annuel de 12° 13′ 36″81 comme M. de Lambre l'a reconnu par l'examen des observations, et c'est d'après ce mouvement et ses inégalités, que M. de Lambre a calculé les tables de Saturne, qu'on trouvera dans cet ouvrage, et qui leveront pour toujours l'obscurité qu'il y avoit dans cette théorie (*Mém. de l'ac.* 1786, *Mém. présentés*, *t. XII*).

1169. Le mouvement de Jupiter paroissoit exiger une équation séculaire aussi bien que celui de Saturne, mais en sens contraire ; Maraldi en parloit dans les mémoires de 1718, et je la discutai dans ceux de 1757. On a vu l'observation faite l'an 240 avant notre ere (1158) ; il y en a une du 27 sept. 508, au matin, qui est rapportée par Boulliaud, où Jupiter parut de trois doigts au nord de Régulus ; Cassini trouve que la longitude de Jupiter étoit de 4^s 9° 1′. Avec ces deux observations de Jupiter, on a le mouvement pour 83 ans, de 2′ 40″, outre les sept révolutions entieres.

Mais si l'on compare la conjonction de Jupiter avec *Régulus*, observée le 12 octobre 1623, avec une semblable observation faite en 1706, on trouve 21′ pour 83 ans.

1170. Halley, dans ses tables, faisoit le mouvement de Jupiter pour 83 ans de 12′ 26″, plus grand que ne le donnent les anciennes observations ; en conséquence il admit une équation séculaire augmentant comme les carrés des temps, et qui monte jusqu'à 3° 49′ 24″, en deux mille ans, ou 34″4 pour le premier siecle.

Les oppositions observées depuis 1689 jusqu'en 1698, comparées avec celles de 1749 et 1757, donnent un moyen mouvement égal à celui des tables de Cassini, ou de 6′ 54″. Les tables de Cassini ne donnent que 1′ de trop pour l'an 508, en sorte qu'elles représentent également cette observation ancienne et les observations modernes, sans tenir compte d'aucune accélération ; mais

l'observation

l'observation encore plus ancienne de l'an 240 avant J. C. s'écarte du calcul.

J'avois d'abord augmenté de 2′ par siecle le mouvement des tables de Cassini, en le faisant de 8′ 34″ en 83 ans; on s'écartoit alors de 1° ⅓ de l'observation de l'an 240, et l'on avoit une équation séculaire de 12″ pour le premier siecle, ou d'un degré et un tiers pour 2000 ans (*Mém.* 1757). Wargentin trouvoit le mouvement de 11′ 53″ en 83 ans, avec une équation séculaire de 18″ pour le premier siecle, ou 2° pour 2000 ans.

M. Bailly, dans un mémoire lu à l'académie en 1769, s'en tenoit à 12″ ½ par siecle; tandis que M. de la Grange employoit 3′ 18″. (*Mém. de Turin*, t. III). Cette accélération s'accordoit assez avec les observations depuis 1590 jusqu'à 1762, mais elle étoit beaucoup trop forte pour les anciennes observations. M. Euler trouvoit cette équation fort différente (Prix de 1752). Pour moi je m'en tenois, dans mes tables, à une accélération de 30″ ½ pour le premier siecle, ou 3° 23′ 20″ pour 2000 ans, et au mouvement de 11′ 53″ en 83 ans, ou 5ˢ 6° 27′ 30″ par siecle, qui satisfaisoient, autant qu'il étoit possible, à toutes les observations. J'employois, avec Wargentin, les équations produites par l'attraction de Saturne, telles qu'on les connoissoit alors; mais on ne pouvoit sauver des inégalités de 7 à 8 minutes, et il m'écrivoit, peu de temps avant sa mort, qu'il voyoit encore dans le mouvement de Jupiter un dérangement analogue à celui que j'avois trouvé dans Saturne (1167), mais cela n'étoit pas assez sensible ni assez constaté comme je l'ai fait voir (*Mém.* 1785).

1171. Nous étions dans ces incertitudes lorsque M. de la Place a trouvé en 1786 une inégalité de 20 minutes, causée par l'attraction de Saturne, et dont la période est de 918 ans; elle fait disparoître l'équation séculaire pour Jupiter ainsi que pour Saturne (1168), et suppose le mouvement séculaire 5ˢ 6° 17′ 33″, comme M. de Lambre l'a employé dans ses tables.

1172. La longitude du Soleil exigeroit une équation séculaire qui peut aller à 12′ pour 2500 ans: elle vient de la diminution dans la précession des équinoxes (2767), mais on peut la négliger; j'en ai donné le calcul et la table dans les mémoires de 1786. Nous parlerons de celle de la Lune, art. 1483.

Retours des planetes à même situation, par rapport à la Terre.

1173. La révolution synodique [(a)] d'une planete par rapport au Soleil (ou par rapport à la Terre quand on la suppose vue du Soleil) est le retour de cette planete à sa conjonction : il est aisé de trouver la durée de cette période, par la différence du mouvement de la planete à celui du Soleil, pour un certain intervalle de temps; car cette différence est au temps correspondant comme 360° sont à la révolution synodique. En effet, une planete qui feroit 12° par jour emploieroit un mois à faire son tour; celle qui ne feroit que 6° emploieroit deux mois : la durée de la révolution est toujours en raison inverse du mouvement; celui d'une planete par rapport au Soleil ou la différence de leurs mouvemens est ce qui détermine la durée de la révolution synodique, tandis que le mouvement de la planete seule détermine la révolution périodique.

Ainsi, pour Mercure, le mouvement total en un siecle est 538107130″; celui de la Terre étant 129602760″, si l'on divise le produit d'un siecle, et de 360°, par la différence des deux mouvemens (893), on trouvera 115^j 21^h 3′ 33″74 pour la révolution synodique de Mercure par rapport au Soleil, ou l'intervalle moyen de ses retours à la conjonction. Les retours vrais varient depuis 106 jusqu'à 130 jours, par l'inégalité de Mercure et celle de la Terre.

On trouvera de même la révolution synodique moyenne de Vénus, 583 jours 22^h 6′ 52″ 13, suivant mes nouvelles tables; celle de Mars, 2 ans 49^j 22^h 28′ 37″ 27; celle de Jupiter, 398^j 19^h 12′ 54″15; et celle de Saturne, 378^j 2^h 12′ 38″17. Il y a 4 minutes de moins dans ce siecle-ci, à cause de la grande inégalité (1171). Nous ferons usage des révolutions synodiques de Mercure et de Vénus, en calculant leurs passages sur le Soleil (2004).

1174. La situation apparente d'une planete vue de la Terre, ou sa longitude géocentrique, dépend non seulement du lieu de son orbite où elle se trouve réellement, mais encore de l'endroit d'où elle est vue, c'est-à-dire du lieu de la Terre; car, en vertu de la parallàxe annuelle (1140), une planete située en un même

(a) Σὺν, *cum*, ὁδὸς, *via*, parceque c'est le retour de la planete au Soleil. La révolution périodique est la révolution réelle de la planete, περὶ, *circum*.

lieu peut paroître plus orientale, si la Terre est plus occidentale; elle peut même paroître dans un lieu totalement opposé à son lieu vu du Soleil. Ainsi pour qu'une planete revenue au même point nous paroisse à la même longitude où elle s'est trouvée une autre fois, il faut que la Terre soit revenue également au même point de son orbite, c'est-à-dire à la même longitude et à la même distance du Soleil; alors la longitude et la latitude vues de la Terre, l'heure du passage au méridien, et celles du lever et du coucher de la planete, se retrouvent les mêmes qu'auparavant, et recommencent dans le même ordre.

S'il étoit facile de trouver pour les planetes de semblables périodes, le travail de ceux qui calculent les éphémérides seroit fort diminué à cet égard; mais ces périodes sont ou fort longues ou fort imparfaites: en voici cependant un essai.

Pour connoître le temps après lequel la Terre et une autre planete seront revenues au même point du ciel, il faut trouver, dans les tables de leurs moyens mouvemens, une somme d'années qui fasse aussi pour la planete une somme de révolutions, ou à peu près.

1175. MERCURE, dans l'espace de 13 ans, dont 3 sont bissextiles, et 3 jours de plus, fait 54 révolutions, et seulement 2° 55′ de plus; la Terre fait 13 révolutions et 2° 49′ de plus; en sorte qu'après 13 ans et 3 jours Mercure doit se retrouver presque à la même place par rapport à la Terre; ce sera seulement 13 ans et 2 jours s'il se trouve 4 bissextiles dans les 13 années. Ainsi le 2 janvier 1749 et le 5 janvier 1762, Mercure a dû passer au méridien à la même heure (10^h 41′ ou 42′ du matin), parceque Mercure et la Terre étoient tous deux revenus à même longitude; et le calcul de ce passage pour un jour donné, qui est long, se trouve par-là vérifié: en sorte qu'on voit, par une ancienne éphéméride, ce qu'on doit trouver par la nouvelle, du moins à très peu près. Mais si l'on partoit du 2 mars 1747, il faudroit s'arrêter au 4 mars 1760, parcequ'il y a dans ces 13 ans 4 jours intercalaires, ou ajoutés dans les années bissextiles, savoir le 29 de février 1748, 1752, 1756 et 1760. Du 1er janvier 1747 au 4 janvier 1760 on trouve 41 révolutions synodiques, de 106 à 130 jours. Les périodes de 79 et de 533 ans pourroient aussi s'employer au même usage, étant un peu plus exactes: mais elles sont d'une trop grande durée pour être d'usage dans le calcul des éphémérides.

1176. VÉNUS, après un espace de 8 ans, se trouve à 1° 32′ seulement du lieu où elle étoit, et la Terre se trouve 4′ plus loin, en sorte que la situation apparente de Vénus approche beaucoup

d'être la même, c'est pourquoi l'on verra bientôt que son plus grand éclat doit revenir tous les 8 ans (1199); si l'on prend 8 ans moins deux jours, on trouve Vénus à 14 minutes seulement du Soleil. Il y a toujours 2 bissextiles dans l'intervalle des 8 ans moins deux jours, à moins qu'il n'y ait une année séculaire commune (1547); ainsi l'on compte presque toujours la même chose. Par exemple, le 10 juin 1765 et le 8 juin 1773, Vénus passoit au méridien à midi et 3′ environ : si l'on compare le 4 mars 1764 avec le 2 mars 1772, on trouve la même ressemblance.

Les conjonctions inférieures de Vénus, qui présentent les observations les plus importantes qu'on puisse faire sur cette planete, reviennent au bout de huit ans moins un jour ou deux, comme on peut le voir par la table ci-jointe des quinze dernieres années.

9 janvier	1771.	7 janvier	1779.
12 août	1772.	10 août	1780.
23 mars	1774.	21 mars	1782.
24 octob.	1775.	22 octob.	1783.
1 juin	1777.	30 mai	1785.

Cette période est fort propre à faire trouver, presque sans calcul, les positions de Vénus pour des éphémérides.

1177. Mars, en 15 ans moins 18 jours, se trouve avoir fait $11^s\ 11^\circ\ 26'$, et la Terre $11^s\ 11^\circ\ 38'$: ainsi sa situation apparente est à peu près pareille. Ce seroit 15 ans moins 19 jours, s'il y avoit 4 bissextiles, comme du 20 janvier 1742 au premier janvier 1757. Mais Mars et la Terre étant à des anomalies différentes, les positions apparentes ne sont pas les mêmes : il faut 15 ans moins 13 jours si c'est vers l'aphélie, 15 ans moins 30 jours si c'est vers le périhélie; et dans cet intervalle, il y a 7 oppositions de Mars.

Cette planete revient aussi à la même longitude vraie en 32 ans moins 8 jours, aux environs de l'aphélie, et 32 ans moins 18 jours si c'est vers le périhélie. En 79 ans et 4 jours, Mars fait $0^s\ 3^\circ\ 39'$, et la Terre $0^s\ 3^\circ\ 48'$; ainsi cet espace de temps les ramene encore, à 9′ près, à la même situation. Je suppose qu'il y ait 19 bissextiles dans cet intervalle; s'il y en avoit 20, ce seroit 79 ans et 3 jours, comme de 1702 à 1781.

1178. Jupiter, en 83 ans, est plus avancé de 12′ seulement, du moins dans ce siecle-ci, et la Terre moins avancée de 6′; en sorte que cette période est une des plus exactes qu'on puisse avoir en un nombre complet d'années. Je suppose qu'il n'y ait que 20 bissextiles dans cet intervalle d'années; s'il y en avoit 21, comme de 1702 à 1785, ce seroit 83 ans moins un jour.

La période de 12 années et 5 jours approche encore beaucoup

de cette exactitude ; car Jupiter fait 4° 47′ au delà d'une révolution, et la Terre 5° 1′, en sorte qu'ils ne sont éloignés l'un de l'autre que de 14′ ; mais ils sont dans un lieu plus avancé de 5°, ce qui change un peu leur inégalité. Il faut savoir s'il n'y a que trois bissextiles dans cet intervalle, ou s'il y en a quatre ; par exemple du 26 février 1752 au 2 mars 1764, la différence est de 14′, et l'intervalle de 12 ans et 5 jours : mais si l'on commençoit au 26 février 1753, il faudroit aller au 3 mars 1765 pour avoir 12 ans et 5 jours, parcequ'il n'y a que trois intercalaires.

1179. Saturne, en 59 ans et 2 jours, change de 1° 45′, et la Terre de 1° 41′ ; par ce moyen, Saturne et la Terre se trouvent pour ainsi dire à la même anomalie, à la même distance du Soleil, et à la même distance entre eux. Le 29 septembre 1702, Saturne étoit en opposition à $8^h \frac{1}{4}$ du soir avec 0^s 6° de longitude, comme on le verra dans les observations (liv. 6); le 31 sept. 1761, il s'est retrouvé en opposition ayant 2° de plus en longitude, et seulement 2′ de plus en latitude. La différence des latitudes n'est pas sensiblement plus grande quoique plus près des nœuds ; ainsi entre les oppositions du 15 juillet 1696 et du 18 juillet 1755, il n'y a que 2′ ½ de différence : mais ici l'intervalle est de 59 ans et trois jours, parceque l'année 1700 fut diminuée d'un jour (1547).

1180. Les grandes conjonctions, ou les retours de plusieurs planetes aux mêmes points, exigent des intervalles de temps qui sont immenses ; il seroit inutile et même impossible de les calculer exactement, à cause des dérangemens que l'attraction produit dans les mouvemens planétaires. Mais il y a souvent des conjonctions de quelques planetes entre elles : on remarque par exemple la grande conjonction de Jupiter et de Saturne, qui se fait vers le point équinoxial; elle arriva à 6° du Bélier le 22 mai 1702, les deux planetes étant éloignées de 1° 4′ (*Miscel. Berolin.* p. 217).

Le 11 février 1524 Vénus, Jupiter, Mars et Saturne devoient être fort près l'un de l'autre, et Mercure n'en étoit qu'à 16°, suivant les éphémérides de Stoffler.

Le 11 novembre 1544 Vénus, Jupiter, Mercure et Saturne étoient renfermés dans un espace de 10°.

Le 17 mars 1725 Vénus, Jupiter, Mars et Mercure paroissoient ensemble dans la même lunette (*Souciet*, *obs. math.* t. I, p. 103): je n'ai point vu d'autres conjonctions aussi singulieres, en parcourant les éphémérides depuis 1500 jusqu'à 1800.

Le 23 décembre 1769 Vénus, Jupiter et Mars étoient à 1° l'un de l'autre ; Mercure et la Lune le 25 en étoient aussi fort près.

On trouve une proximité entre les trois plus belles planetes Vénus, Jupiter et Mars, en 1507, 1511, 1552, 1564, 1568, 1620, 1624, 1664, 1669, 1680, 1709 et 1765.

Les conjonctions de Jupiter et de Vénus arrivent toutes les années, mais elles forment un spectacle curieux pour le public quand elles arrivent le soir vers les plus grandes digressions de Vénus, comme le 21 juillet 1778 et le 2 mai 1788.

Au bout de 159 ans, Mars, Jupiter et Saturne reviennent à peu près vers le même endroit du ciel (*Mém. acad.* 1743). En 2378 ans ils en sont encore plus près. En 476 ans ces trois planetes avec le Soleil se retrouvent vers le même lieu.

Le P. Martini dit que les livres chinois parlent d'une ancienne conjonction de toutes les planetes que l'on place ordinairement à l'année 2449 avant notre ere. Cassini préféroit l'année 2012, où il y eut aussi une espece de conjonction de plusieurs planetes, mais Mars n'y étoit pas. (*Réflexions sur la Chronol. chinoise; Anciens Mém. de l'acad.* t. VIII. Voyez *Souciet* II, 33 et 49 : *Miscellanea Berolinensia III*, 165 ; VI, 193 : M. Bailly, Histoire de l'astron. I, 345; et le Traité de l'astron. indienne). Il trouve qu'au 28 février de l'année 2449 il y avoit en effet une espece de conjonction, ou de proximité apparente des planetes. Du moins Vénus étoit en conjonction avec le Soleil, Saturne avec Mars, et Jupiter avec Mercure, toutes les quatre dans l'étendue de 16 à 17°. (M. Bailly, p. 238 - 240).

STATIONS ET RÉTROGRADATIONS DES PLANETES.

1181. Nous venons enfin à ce phénomene des rétrogradations qui paroissoit autrefois si singulier, et si difficile à expliquer, et dont la difficulté même a produit la découverte du systême de Copernic. On a vu comment les anciens avoient chargé les excentriques d'épicycles (1070), pour représenter ces inégalités des planetes : on va voir que ce phénomene est si naturel et si simple dans le systême de Copernic, qu'il exclut toute autre explication. Nous avons déja donné une idée du phénomene (1069, 1086), il ne reste plus qu'à en donner le calcul.

Les planetes inférieures, Mercure et Vénus, tournent autour du Soleil en moins de temps que la Terre; dès-lors elles doivent paroître directes dans leurs conjonctions supérieures, et rétrogrades dans leurs conjonctions inférieures. Soit ABT l'orbite de la Terre (FIG. 58), et PEMR l'orbite de Vénus ou de Mer-

cure : lorsque la Terre est en T, et que Vénus se trouve en P dans sa conjonction supérieure, c'est-à dire au-delà du Soleil, elle paroît aller, comme elle va réellement, d'occident en orient, c'est-à-dire vers la gauche, de P vers E; mais si la Terre étant en T, Vénus se trouve en M dans sa conjonction inférieure, elle nous paroîtra aller à droite, parcequ'elle va de M en R plus vîte que la Terre ne va de T vers C: ainsi Vénus sera rétrograde, en apparence, dans sa conjonction inférieure; car, quoiqu'elle aille véritablement du même sens que lorsqu'elle étoit en P, elle va, par rapport à nous, en sens contraire. Elle avançoit vers la gauche de P en E dans le premier cas, et dans le second elle semble aller vers la droite de M en R; donc alors elle paroît rétrograder contre l'ordre des signes : mais cela vient uniquement de ce qu'étant hors du cercle que la planete décrit, la partie supérieure et la partie inférieure nous paroissent avoir des directions différentes, quand nous les rapportons à des points de la sphere étoilée qui sont beaucoup plus éloignés.

1182. Entre le mouvement direct et le mouvement rétrograde, il y a nécessairement un instant qui forme le passage, c'est-à-dire un temps où la planete paroît *stationnaire ;* elle cesse alors d'être directe, elle est prête à être rétrograde: mais elle n'est ni l'un ni l'autre; elle est dans le point de réunion où se touchent les arcs de direction et de rétrogradation, et c'est ce point qu'il faut déterminer, si l'on veut connoître l'étendue de la rétrogradation.

Si la Terre étoit fixe en T, Vénus nous paroîtroit stationnaire lorsqu'elle seroit sur la tangente TE, menée de la Terre à l'orbite de la planete; car il y a dans ce point E un petit arc de l'orbite qui se réunit et se confond avec la tangente TE; et tandis que la planete parcourt ce petit arc de son orbite, elle reste pour nous sur la même ligne, sur le même rayon, et répond au même point du ciel, si l'on suppose fixes la Terre et le Soleil.

1183. Dans l'état actuel des choses, la Terre ayant un mouvement de T vers C, cela suffit pour que la planete paroisse en avoir un en sens contraire et vers la gauche, quoiqu'elle soit sur la tangente TE. Mais, quelque temps après, il arrivera que le mouvement ED (FIG. 60) de la planete, et le mouvement GF de la Terre, pendant ce même temps, seront disposés de maniere que les rayons visuels GE, FD, seront paralleles entre eux. Je suppose ici les deux orbites dans le même plan : alors la planete, allant de E en D, nous paroîtra répondre au même point de l'écliptique, c'est-à-dire stationnaire; car on a vu (1115) que toutes les lignes

droites paralleles sont, pour nous, comme une seule et même ligne, ou dirigées à une même longitude, à un même point du ciel.

Le mouvement absolu de Vénus étant seulement d'un sixieme plus grand que celui de la Terre, il faut que la direction ED de son mouvement soit presque parallele au mouvement GF de la Terre, pour que les rayons visuels soient paralleles, ce qui n'arrive que trois semaines avant et après sa conjonction inférieure : voilà pourquoi sa rétrogradation ne dure pas long-temps (1086).

1184. Les planetes supérieures sont par rapport à la Terre, comme la Terre par rapport aux planetes inférieures. Quand la Terre paroît stationnaire pour une des trois planetes, Mars, Jupiter ou Saturne, cette planete est stationnaire pour nous, puisque les rayons visuels GE, FD, sont communs aux deux planetes, ou aux deux observateurs qui sont supposés se considérer réciproquement. Ainsi le *point stationnaire* se détermine par une même méthode pour les planetes supérieures et inférieures.

Lorsque la Terre, vue du centre de Jupiter, paroît en conjonction inférieure avec le Soleil, et qu'elle est rétrograde, Jupiter est pour nous en opposition, et ne peut manquer de paroître aussi rétrograde. En effet, une planete est directe pour nous, lorsque notre mouvement conspire avec le sien pour la faire paroître aller du même sens où elle va réellement; elle paroît rétrograde, quand ces mouvemens se contrarient, de maniere que la planete paroisse aller dans un autre sens que celui où elle va : or, quand la planete inférieure M (FIG. 58), allant de M en R, paroît rétrograde, la Terre T, qui va aussi de T en C, mais plus lentement, reste en arriere par rapport à la planete M, et dès-lors elle lui paroît retourner sur ses pas, au lieu d'aller par un mouvement direct; c'est ainsi que la planete supérieure T paroît à la planete inférieure M être rétrograde dans ses oppositions, c'est-à-dire quand la planete supérieure est à l'opposite du Soleil S.

1185. Supposons que le cercle T*t*R (FIG. 61) représente l'orbite de la Terre, et M*m*P celle de Mars, dont le rayon a seulement une moitié de plus que le rayon de l'orbite de la Terre, tandis que le mouvement horaire T*t* de la Terre est presque double du mouvement M*m* de Mars, pris angulairement en minutes et secondes, et vu du Soleil S. Ayant tiré une ligne *tn* parallele à TM, on voit qu'il faudroit que Mars eût décrit l'arc M*n* pour paroître stationnaire, pendant que la Terre a décrit T*t*, et qu'il en eût décrit davantage pour paroître avoir avancé à gauche ou vers l'orient, comme il avance réellement; mais comme son mouvement M*m*

est

est plus petit que M*n*, il restera en arriere, et la Terre arrivée en *t*, au lieu de voir Mars à la gauche ou à l'orient de la ligne *tn*, le verra à la droite ou à l'occident; ainsi Mars nous paroîtra avoir rétrogradé: et il en est de même de toutes les planetes supérieures, lorsqu'elles sont en opposition, parcequ'elles font toutes moins de chemin que la Terre.

Mais lorsque le mouvement de la Terre sera devenu assez oblique pour que le mouvement R*r* de la Terre et le mouvement P*p* de Mars, quoiqu'inégaux, soient compris entre les paralleles PR et *pr*, alors Mars paroîtra stationnaire (1115). Enfin, quand l'arc V*u* deviendra encore plus oblique, l'arc X*x* de l'orbite reparoîtra dans sa direction naturelle, le rayon *ux* étant, comme on le voit, dirigé vers un point du ciel plus oriental et plus éloigné vers la gauche que le rayon VX; ainsi Mars se retrouve direct, et son mouvement n'est plus alors détruit par celui de la Terre.

1186. Pour déterminer la quantité de la direction et de la rétrogradation des planetes, il s'agit de connoître les points et les momens où elles sont stationnaires; ce problême est difficile, quand on veut considérer les inégalités de la planete et de la Terre, mais il est trop peu important pour mériter tout ce détail. Nous nous contenterons de supposer les orbites circulaires concentriques et dans le même plan, et nous trouverons facilement le point de la station dans cette hypothese, au moyen de la proposition suivante, qui se trouve dans les leçons de Keill, et dans les institutions astronomiques de M. le Monnier, page 585, mais que l'on peut démontrer plus simplement.

1187. *Au moment où une planete nous paroît stationnaire, la tangente de l'angle d'élongation est égale au rayon de l'orbite de la planete, divisé par la racine de ce rayon, augmenté de l'unité.*

Soit *d* la distance moyenne de la planete P au Soleil (FIG. 55), celle de la Terre T étant prise pour unité, *e* l'angle d'élongation PTS, au moment de la station, *p* l'angle à la planete ou sa parallaxe annuelle SPT, *t* le temps de sa révolution, celui de la Terre étant pris pour unité. Dans le triangle TPS, dont les côtés SP et ST sont constans, on a, aussi-bien que dans un triangle sphérique, en supposant les côtés de celui-ci infiniment petits, les variations des angles opposés aux côtés constans proportionnels aux tangentes de ces angles (4033); c'est-à-dire $p : e :: \tan. p : \tan. e$. Au moment de la station, l'élongation ne change que par le mouvement que nous paroît avoir le Soleil, puisque la planete n'en a point. Par la même raison, la parallaxe annuelle ne change

que par le mouvement que la planete voit au Soleil, ou par le mouvement héliocentrique de la planete; or les mouvemens de la planete et de la Terre sont en raison inverse des temps périodiques; donc tan. $p : \text{tan. } e :: 1 : t$; donc la tangente de la parallaxe annuelle est à celle de l'élongation, comme la révolution de la Terre est à celle de la planete, et comme le changement de l'angle à la planete est au changement de l'angle à la Terre. C'est un des théorêmes de Keill (page 580).

Ainsi tang. $p^2 : \text{tang. } e^2 :: 1 : t^2 :: 1 : d^3$, par la regle de Képler (1224) $:: \frac{\sin. e^2}{\cos. e^2} : \frac{\sin. p^2}{\cos. p^2}$; donc cos. $p^2 = \frac{d^3 \cos. e^2 \sin. p^2}{\sin. e^2}$. Mais à cause du triangle TPS on a sin. $p : \sin. e :: 1 : d$, ou sin. $p^2 = \frac{\sin. e^2}{d^2}$; et substituant cette valeur, on a cos. $p^2 = d \cos. e^2$.

Comme en général sin. $^2 +$ cos. $^2 = 1$, il s'ensuit qu'en ajoutant les deux valeurs, on a $\frac{\sin. e^2}{d^2} + d \cos. e^2 = \sin. e^2 + \cos. e^2$, ou $(d - 1) \cos. e^2 = \frac{d^2 - 1}{d^2} \sin. e^2$; tan. $e^2 \left(= \frac{\sin. e^2}{\cos. e^2}\right) = \frac{(d-1) d^2}{d^2 - 1} = \frac{d^2}{d+1}$; donc tang. $e = \frac{d}{\sqrt{d+1}}$. C'est ce qu'il falloit démontrer.

1188. Pour employer les logarithmes dans l'évaluation de cette formule, on fera tan. $x = \sqrt{d}$, ou racine de la distance moyenne de la planete, divisée par celle de la Terre ; tan. $x^2 = d$; $\frac{\tan. x^2}{\sin. x^2} = \frac{d}{\cos. x^2}$; tan. $x^2 + 1 = \sec. ^2 = \frac{1}{\cos. x^2}$ (3806) $= d + 1$; cos. $x = \frac{1}{\sqrt{d+1}}$; tan. $e = \tan. x^2 \cos. x = \tan. x, \sin. x$. En voici un exemple pour Mars : la figure suffit pour faire voir que l'angle d'élongation est obtus et sa tangente négative ; ainsi il faut prendre le supplément de l'angle trouvé par cette opération, pour avoir dans notre exemple, $4^s\ 16°\ 12'$, élongation de Mars au moment de la station, en supposant son orbite circulaire.

Logar. dist.	0,182897
moitié	0,091448
ou tan. 5° 59′	
sinus	9,890400
somme	9,981848
tan. 43° 48′ ou 4^s 16° 12′	

1189. Il y a d'autres solutions de ce problême, données par Gregory dans ses élémens d'astronomie en 1702, par Herman, en 1710, *Miscell. Berolin.* t. I et II. Celui-ci en rapporte une de Bernoulli. On trouve encore une méthode de M. du Séjour, dans un mémoire imprimé en 1761[a]; mais ces théorêmes suppo-

(a) Recherches sur la gnomonique, les rétrogradations des planetes et les

sent les orbes circulaires et concentriques. Si l'on faisoit entrer dans le calcul les diverses distances au Soleil de la planete et de la Terre, leurs différentes vîtesses dans des orbites elliptiques, et l'inclinaison des plans, il seroit très difficile de résoudre généralement et exactement ce problême. Pour en venir à bout plus aisément dans ce cas-là, on suppose connue la position de la planete dans son orbite pour un temps donné, et l'on *cherche la position que la Terre devroit avoir dans la sienne pour que la planete parût stationnaire dans le point donné de l'orbite de la planete.* Képler avoit envisagé le problême de cette maniere (*Tabul. Rudolph. page* 72). Halley en donna une solution qui est dans les Instit. astronomiques.

1190. J. C. Mayer (plus ancien que Tobie Mayer dont j'ai parlé art. 543) en publia une autre en 1727 dans le second volume des mémoires de Pétersbourg, et en 1730 dans le cinquieme volume; mais il est toujours obligé, pour ses méthodes, d'employer des calculs indirects et de fausses positions. D'ailleurs il suppose les variations des sinus de l'élongation et de la parallaxe annuelle proportionnelles aux côtés opposés, ce qui rentre dans l'hypothese des orbites circulaires; il en résulteroit pour la station de Mars, le 20 octobre 1785, une erreur de 2°½ sur la commutation. On ne doit pas plus négliger les variations des rayons vecteurs que celles des angles.

M. Cagnoli est le premier qui ait résolu ce problême rigoureusement dans le troisieme volume des Mémoires de la Société italienne. Au reste, les astronomes ne sont jamais obligés de chercher les temps des *stations* des planetes, ce qui nous dispensera de rapporter la solution de ce problême.

1191. Si les durées des révolutions des planetes étoient proportionnelles à leurs distances, et qu'une planete, cinq fois plus éloignée du Soleil que la Terre, n'employât que cinq fois plus de temps à tourner autour du Soleil, les planetes seroient stationnaires dans le temps de leur conjonction inférieure, ou de leur opposition au Soleil: mais, suivant la loi de Képler (1224), les planetes les plus éloignées ont moins de vîtesse; la planete, cinq fois plus éloignée, emploie douze fois plus de temps à tourner. La vîtesse diminue en raison inverse de la racine de la distance (3548). Nous donnerons le calcul des vîtesses de chacune, dans la table de l'art. 1398. Cette diminution de vîtesse dans les planetes les plus éloi-

éclipses de Soleil, à Paris, chez Desaint et Saillant, in-8°, 1761, 86 pages. Le premier mémoire est de M. Goudin, les deux autres de M. du Séjour.

gnées fait que le point de la station est toujours différent de celui qui est sur la ligne des conjonctions et des oppositions.

1192. Les inégalités des planetes, et celles de la Terre, rendent fort inégales les durées des rétrogradations, ou les intervalles de temps entre une station et la suivante; ainsi l'on ne peut les connoître exactement qu'en consultant les éphémérides où les longitudes des planetes sont calculées de jour en jour. J'en ai donné ci-devant une idée (1086); mais voici des calculs rigoureux, faits pour les positions extrêmes de chaque planete, d'après les élémens de mes premieres tables, par M. Carouge. M. Bode y a ajouté Herschel.

Il suppose d'abord que Mercure soit à son périhélie au point de la premiere station, après sa conjonction supérieure, et en même temps le Soleil périgée à zero de longitude, et il trouve la longitude héliocentrique de Mercure 4 signes 14 degrés: c'est la différence entre le lieu du Soleil et le lieu héliocentrique de Mercure: en y ajoutant 6 signes, on auroit l'angle au Soleil, ou la commutation, c'est-à-dire la différence héliocentrique entre la planete et la Terre $10^s\ 14^\circ$, ou 46 degrés. L'élongation de Mercure, ou sa distance au Soleil, vue de la Terre, pour le même temps de la station, est $15^\circ\ 23'$.

Pour la seconde station, il cherche l'arc de l'écliptique décrit par la Terre pendant l'intervalle, ou pendant la durée de la rétrogradation, $20^\circ\ 30'$; et l'arc de l'écliptique décrit par Mercure, vu du Soleil, pendant le même intervalle, 3 signes 21°; sa longitude héliocentrique $8^s\ 5^\circ$; l'élongation de Mercure, ou sa distance au Soleil, vue de la Terre, au moment de la seconde station, ou à la fin de la rétrogradation, $20^\circ\ 50'$: cette élongation ôtée de la longitude du Soleil $0^s\ 20^\circ\ 30'$, il reste la longitude géocentrique de Mercure à la fin de la rétrogradation $11^s\ 29^\circ\ 39'$, en partant de la longitude du Soleil, supposée zéro dans la premiere station. Le mouvement total de Mercure, par rapport au Soleil, vu de la Terre, est donc de $36^\circ\ 14'$, somme des deux élongations; ôtant le mouvement du Soleil $20^\circ\ 30'$, il reste l'arc de rétrogradation de Mercure vu de la Terre $15^\circ\ 43'$. L'intervalle de temps entre ces deux stations, ou la durée totale de la rétrogradation de Mercure, est de 21 jours et douze heures.

Si l'on supposoit l'aphélie et le périhélie entre les deux stations, on trouveroit des différences encore plus grandes.

MERCURE.

	Mercure périhélie; Terre aphélie.	Mercure aphélie; Terre périhélie.
Différence entre le lieu du Soleil et la long. hélioc. de Mercure.	4ˢ 14° 1′ 30″	5ˢ 6° 17′ 10″
Elongation de Mercure dans la premiere station.	15 23 34,5	18 39 23,1
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre durant la rétrogradation.	20 30 31,7	23 56 5,6
Mouvement héliocentrique de Mercure dans le même temps.	3 21 5 28	2 12 47 47,8
Elongation de Mercure à la fin de la rétrogradation.	20 50 55,1	14 48 38,8
Long. géocentrique de Mercure à la fin de la rétrograd.	11 29 39 36,6	9 7 26,8
Arc de rétrogradation de Mercure.	15 43 57,9	9 21 56,3
Durée de la rétrogradation de Mercure.	21 jours 12ʰ.	23 jours 12ʰ.

VÉNUS.

	Vénus périhélie; Terre aphélie.	Vénus aphélie; Terre périhélie.
Différ. de long. hélioc. au moment de la station.	5ˢ 15° 35′ 20″	5ˢ 18° 24′ 50″
Elong. de Vénus au moment de la station.	29 6 42,2	28 27 59,8
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre durant la rétrogradation.	1 11 35 8,4	1 11 33 11,6
Arc de l'écliptique parcouru par Vénus.	2 10 24 13,5	2 4 44 18,8
Elong. de Vénus à la fin de la rétrogradation.	29 40 41,6	27 40 9,7
Long. géocent. de Vénus à la fin de la rétrogradation.	11 54 26,8	13 53 1,9
Arc de rétrograd. de Vénus.	17 12 15,4	14 34 57,9
Durée de la rétr. de Vénus.	43 jours 12ʰ.	40 jours 21ʰ.

MARS.

	Mars périhélie ; Terre aphélie.	Mars aphélie ; Terre périhélie.
Différ. entre le lieu du Soleil et la longit. hélioc. de Mars au moment de la station.	$6^s\ 10^\circ\ 0'\ 42''$	$6^s\ 22^\circ\ 56'\ 20''$
Elong. de Mars au moment de la station.	7 4 56 51,5	7 19 41 1,1
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre.	1 28 13 49,2	2 21 22 3,4
Arc de l'écliptique, parcouru par Mars.	1 8 4 6,7	1 5 35 34,8
Elong. de Mars à la fin de la rétrogradation,	4 26 36 50,8	4 8 44 20,2
Long. géocent. de Mars à la fin de la rétrogradation.	6 24 50 40,0	7 0 6 23,6
Arc de rétrogradation de Mars.	10 6 11,5	19 34 37,9
Durée de la rétrogradation de Mars.	60 jours 18^h.	80 jours 15^h.

JUPITER.

	Jupiter périhélie ; Terre aphélie.	Jupiter aphélie ; Terre périhélie.
Différ. de long. hélioc. au moment de la station.	$7^s\ 19^\circ\ 38'\ 0''$	$7^s\ 26^\circ\ 28'\ 50''$
Elong. de ♃ au moment de la station.	7 29 52 13	8 5 57 25,5
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre.	3 23 18 53,7	4 2 22 44,2
Arc de l'écliptique, parcouru par ♃.	10 42 2,6	9 15 12,6
Elong. de ♃ à la fin de la rétrogradation.	3 26 41 49,4	3 23 35 18,4
Long. géoc. de ♃ à la fin de la rétrogradation.	7 20 0 43	7 25 58 2,6
Arc de rétrogradation de ♃.	9 51 30	9 59 22,9
Durée de la rétrogradation de ♃.	116 jours 18^h.	122 jours 12^h.

SATURNE.

	Saturne périhélie ; Terre aphélie.	Saturne aphélie ; Terre périhélie.
Différ. de long. hélioc. au moment de la station.	8^s 3° 35′ 48″	8^s 6° 49′ 0″
Elong. de Saturne au moment de la station.	8 9 40 22,4	8 12 8 55,0
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre.	4 12 0 47,8	4 18 3 27,9
Arc de l'écliptique, parcouru par Saturne.	5 4 10,4	4 9 34,4
Elongation de Saturne à la fin de la rétrogradation.	3 20 45 50,2	3 17 24 47,6
Long. géoc. de Saturne à la fin de la rétrogradation.	8 2 45 38,0	8 5 28 15,5
Arc de rétrogradation de Saturne.	6 54 44,4	6 40 39,5
Durée de la rétrogradation de Saturne.	135 jours 9^h.	138 jours 18^h.

HERSCHEL.

	Herschel périhélie; Terre aphélie.	Herschel aphélie; Terre périhélie.
Différ. de long. hélioc. au moment de la station.	8^s 14° 30′	8^s 13° 40′
Elong. de Herschel au moment de la station.	8 17 38	8 16 4
Arc de l'écliptique, parcouru par la Terre.	4 29 30	4 28 48
Arc de l'écliptique, parcouru par Herschel.	1 59 6	1 37 51
Elong. de Herschel à la fin de la rétrogradation.	3 14 15	3 13 50
Long. géoc. de Herschel à la fin de la rétrogradation.	8 13 45	8 12 38
Arc de rétrogradation de Herschel.	3 53	3 26
Durée de la rétrograd. de Herschel.	152 jours 15^h.	150 jours 0^h.

Voilà les résultats extrêmes; en voici une application pour la durée de la rétrogradation de Mars en 1785 et 1787. Mars étoit stationnaire le 20 octobre 1785, et le 1 janvier 1786, à midi moyen, en sorte que la durée de la rétrogradation a été de 73 jours exactement. Les longitudes géocentriques, pour ces deux instans, étoient $2^s\ 15^\circ\ 23'\ 38''$ et $1^s\ 28^\circ\ 16'\ 24''$, et celles de la Terre $0^s\ 27^\circ\ 30'\ 13''$ et $3^s\ 11^\circ\ 20'\ 53''$, et l'arc de rétrogradation $17^\circ\ 7'\ 14''$.

Le 28 novembre 1787, et le 15 février 1788, à midi moyen, Mars étoit stationnaire; ainsi la durée de la rétrogradation a été de 79 jours; les longitudes géocentriques étoient $3^s\ 27^\circ\ 18'\ 48''$ et $3^s\ 8^\circ\ 16'\ 3''$, et l'arc de rétrogradation $19^\circ\ 2'\ 45''$.

1193. M. de Lambre, ayant calculé pour toutes les planetes des tables d'aberration qui sont très exactes et très détaillées (*Ephémérides, t. VIII, p.* cj *et suiv.*), observe qu'on peut s'en servir pour trouver, avec une exactitude suffisante, les temps des stations. En effet, lorsque ces tables donnent zéro pour l'aberration en longitude, on est sûr que la planete est stationnaire (2882).

1194. Ces rétrogradations ont lieu, aussi bien que le mouvement direct et les deux stations, à chaque révolution synodique (1173), c'est-à-dire dans l'intervalle qu'il y a entre une conjonction de la planete au Soleil et la conjonction suivante. Ce n'est pas à la durée de la révolution réelle, et au mouvement de la planete, que ces inégalités sont attachées, c'est à la différence des mouvemens de la planete et de la Terre, c'est aux retours de la planete au Soleil, ou à la ligne SMT (FIG. 60), qui est la ligne des syzygies.

Si de la durée de la révolution synodique moyenne d'une planete (1173) on ôte la durée de sa rétrogradation moyenne, calculée par la regle (1188), on aura la durée du temps où elle paroît directe; car le temps de sa station est fort court; ce n'est, pour ainsi dire, que l'instant où le mouvement direct, ayant diminué de plus en plus, est enfin nul, avant de devenir rétrograde.

Des phases de Vénus et de Mercure, et de leurs plus grandes digressions.

1195. GALILÉE regarda autrefois la découverte des phases[(a)] de Vénus comme une des preuves les plus satisfaisantes qu'on pût donner du systême de Copernic: c'est pourquoi j'ai cru devoir en parler à la suite de ce systême. Celui de Tycho les expliqueroit

(a) Voyez l'étymologie de ce nom; art. 56.

également;

également; mais nous avons fait voir assez au long qu'il est inadmissible.

Il est évident que si les planetes inférieures, Mercure et Vénus, tournent autour du Soleil, elles doivent avoir des phases aussi bien que la Lune, et paroître presque toujours ou en croissant, ou échancrées, et comme bossues (*gibbosae*), ainsi que la Lune, avant et après les conjonctions et les oppositions (56). La grande lumiere de Mercure et de Vénus empêchoit autrefois qu'on ne pût appercevoir ces phases; la découverte des lunettes d'approche, qui écartent les rayons étrangers, et rendent les objets plus terminés, fit voir à Galilée les phases de Vénus en 1610. Képler s'en servit aussi bien que Galilée, pour prouver que Vénus tournoit autour du Soleil (*Epitome*, *page* 536) : on peut voir à ce sujet le Spectacle de la Nature, par Pluche. Marius observa aussi les mêmes phases dans Mercure (Ricc. *Almag. I*, *page* 484), et plusieurs autres après lui.

Lorsque Vénus, après sa conjonction inférieure, brille avant le lever du Soleil, on lui donne le nom de *Phosphore*[a], ou celui de *Lucifer.*

Phosphore, redde diem: quid gaudia nostra moraris?

Martialis, VIII, 21. *De adventu Domitiani.*

Qualis ubi oceani perfusus Lucifer undâ,
Quem Venus ante alios astrorum diligit ignes,
Extulit os sacrum cœlo, tenebrasque resolvit.

Æn. VIII, 589.

Lorsqu'elle brille le soir après le coucher du Soleil, on lui donne le nom d'*Hesper*, Ἕσπερος, qui indique le couchant; on la voit dans ces deux cas, même avec des lunettes qui n'ont que deux pieds, en forme de croissant, dont les cornes sont à la partie éloignée du Soleil. Après avoir passé sa digression occidentale, elle tend à sa conjonction supérieure; et comme alors elle se trouve par-delà le Soleil, nous voyons plus de la moitié de son disque: elle paroît comme la Lune, quand elle approche de son plein. Lorsque Vénus est au point le plus éloigné de son orbite, elle nous paroît pleine et ronde. Il est difficile de l'appercevoir alors, à cause de son éloi-

(a) Φῶς, *lumen;* φέρω, *porto.*

gnement et de la trop grande lumiere du Soleil, près duquel elle paroît; mais, avec de bonnes lunettes, on observe Vénus et Mercure fort près de leurs conjonctions supérieures.

1196. C'est dans les plus grandes digressions de Vénus et de Mercure, que ces planetes sont le plus dégagées des rayons du Soleil, et qu'on a le plus de facilité pour les voir, en ce qu'elles sont sur l'horizon long-temps après le coucher du Soleil, ou avant son lever. Les plus grandes digressions, ou distances apparentes de Vénus au Soleil, suivant Ptolémée, sont de 44° 25′ à 47° 35′, dans les différentes positions de Vénus et de la Terre; et celles de Mercure sont entre 16° 8′ et 28° 37′ (*Almag. XII, 9.*): suivant nous, les plus grandes digressions possibles de Vénus sont entre 44° 57′ et 47° 48′; celles de Mercure entre 17° 36′ et 28° 20′: la différence entre ces plus grandes digressions de la même planete en différens temps, vient de l'inégalité des distances au Soleil, qui est sur-tout très considérable pour Mercure comme on le verra dans le livre suivant, lorsqu'il sera question de son excentricité (1270) qui rend ses distances périhélie et aphélie fort différentes.

C'est dans les plus grandes digressions que Mercure et Vénus sembleroient devoir être le plus faciles à observer; mais il y a là dessus des diversités remarquables. M. Pigott, en Angleterre, a vu Mercure à 3° de sa conjonction supérieure. On le voit même le jour de la conjonction (Hist. de l'acad. de Toulouse, t. I, p. 57). Souvent quand il est entre ses plus grandes digressions et ses conjonctions inférieures, on le voit beaucoup plus difficilement, quoiqu'il soit à 20 et 27° de sa conjonction inférieure, et quelquefois sa lumiere change très subitement d'un jour à l'autre; peut être y a-t-il des parties de son disque qui renvoient moins de lumiere que d'autres; d'ailleurs cette lumiere étant réfléchie plus obliquement que vers la conjonction supérieure, elle est plus affoiblie.

1197. Il y a des temps où Vénus est si brillante, qu'on la voit en plein jour à la vue simple [a]: j'en ai été témoin en 1750, et tout Paris étoit alors dans l'étonnement. Je trouve que la même chose étoit arrivée vers le 21 juillet 1716 nouveau style; le peuple de

(a) Cela ne seroit pas étonnant dans la zone torride; car l'on assure que l'on y voit quelquefois des étoiles en plein jour (Histoire des voyages, tome 46, page 112); et je pense que ce doit être Vénus, ou Sirius, ou Canopus (2261).

Londres regardoit cette apparition comme un prodige, quoiqu'elle doive avoir lieu très souvent, et au moins tous les 8 ans, dans la même saison et dans les mêmes circonstances (1176). Ce fut à cette occasion que Halley donna la solution du problême suivant (*Phil. Trans.* n° 349), que nous allons rendre encore plus simple et plus générale.

PROBLÊME : *Trouver quelle est la situation de Vénus par rapport à la Terre, dans laquelle la lumiere qu'elle nous renvoie est la plus grande.* Ce n'est pas dans ses plus grandes digressions qu'arrive ce plus grand éclat, quoique Vénus soit alors le plus dégagée des rayons du Soleil; mais elle est dans ce temps-là trop éloignée de la Terre: ce grand éclat se remarque plutôt lorsque Vénus est environ à 39° $\frac{2}{3}$ du Soleil, 69 jours avant et après sa conjonction inférieure, Vénus ayant environ le quart de son disque illuminé, à peu près comme la Lune cinq jours après sa conjonction; elle passe alors au méridien $2^h\ 38'$ avant ou après le Soleil.

Soit S le Soleil (FIG. 63), EVB l'orbite de Vénus, TDA celle de la Terre; appellons m la distance ST du Soleil à la Terre, n la distance SE ou SV de Vénus au Soleil, y sa distance TV à la Terre, D la surface du disque apparent de Vénus, P sa partie éclairée, V sa parallaxe annuelle ou l'angle SVT. Pour connoître la position de Vénus au temps de son plus grand éclat, ou l'angle d'élongation STV, nous supposerons ce qui sera démontré à l'occasion des phases de la Lune (1409) que la largeur du segment lumineux est égal au sinus verse de l'angle V; ainsi D : P :: 2 : sin. verse TVX ou 2 sin.$^2\,\frac{1}{2}$ TVX (3819) :: 1 : cos.$^2\,\frac{1}{2}$ V, parceque la moitié de l'angle intérieur V est le complément de la moitié de l'angle extérieur. Mais la surface D est en raison inverse du carré de la distance y; ainsi $\frac{1}{y^2}$: P :: 1 : cos.$^2\,\frac{1}{2}$ V $= Py^2$.

Prenant les différentielles (3449), $-\,d\,V$ sin. $\frac{1}{2}$ V cos. $\frac{1}{2}$ V $=$ $y^2\,dP + 2yPdy$. Mais suivant la loi du maximum (3437), il faut que $dP = 0$ quand la partie éclairée P est la plus grande; donc il reste $2\,y\,P\,dy = -$ sin. $\frac{1}{2}$ V. cos. $\frac{1}{2}$ V dV; et substituant la valeur de P $= \frac{\text{cos.}^2\frac{1}{2}\text{V}}{y^2}$, et cotang. au lieu de $\frac{\text{cos.}}{\text{sin.}}$, on a $2\,dy$ cot. $\frac{1}{2}$V $= -\,y\,d$V; ou $dy : d$V :: y : 2 cot. $\frac{1}{2}$ V. Mais à cause des côtés constans SV et ST, l'on a cette proportion, dy : dV :: y : cot. T (4027); et puisque les trois premiers termes sont les mêmes que dans la précédente, il s'ensuit que cot. T $=$ 2 cot. $\frac{1}{2}$ V, ou 2 tan. T $=$ tan. $\frac{1}{2}$ V. C'est l'équation du problême.

On pourroit, par cette seule équation, et avec quelques suppositions sur l'élongation T de Vénus, trouver celle qui donneroit le plus grand éclat, ou dont la tangente seroit la moitié de la tangente de la moitié de la parallaxe annuelle. Mais on peut éliminer l'angle V, par le moyen des côtés ST et SV, ou m et n, afin d'avoir directement ou la distance y, ou l'angle T.

Si l'on veut avoir la distance comme faisoit Halley, on prendra l'équation $2 \cot. \frac{1}{2} V = \cot. T = \frac{\cos. T}{\sin. T} = \frac{m \cos. T}{n \sin. V}$; on en conclura $\frac{m \cos. T}{2n} = \sin. V. \cot. \frac{1}{2} V = 2 \cos.^2 \frac{1}{2} V$ (3822). A la place de cos. T et de $\cos.^2 \frac{1}{2}$ V, on peut mettre leurs valeurs tirées de la trigonométrie rectiligne (3979); $\cos. T = \frac{y^2 + m^2 - n^2}{2my}$, et $\cos.^2 \frac{1}{2} V = \frac{y^2 + n^2 - m^2 + 2ny}{4ny}$.

Substituant et réduisant, on a $y^2 + 4ny = 3mm - 3nn$: on résoudra cette équation, en ajoutant de part et d'autre $4nn$, et l'on aura $y = \sqrt{(3mm + nn)} - 2n$; c'est l'expression de la distance à la Terre que trouvoit Halley, et qu'il exprimoit suivant l'usage de son temps par une construction géométrique. Il seroit plus naturel de la réduire en nombres et d'en conclure l'élongation par les trois côtés du triangle STV.

1198. Mais M. Cagnoli préfere, avec raison, de chercher directement l'élongation de Vénus de la maniere suivante (*Encyclop. méthodique*, au mot VÉNUS). On a vu ci-devant que $2 \text{ tang. } T = \text{tang. } \frac{1}{2} V = \frac{\sin. V}{1 + \cos. V}$ (3848) $= \frac{2 \sin. T}{\cos. T}$; donc $\cos. T = \frac{2 \sin. T}{\sin. V} (1 + \cos. V) = \frac{2n}{m} (1 + \cos. V)$. Mais $\cos. V = \sqrt{(1 - \sin.^2 V)} = \sqrt{\left(1 - \frac{m^2 \sin.^2 T}{n^2}\right)} = \frac{1}{n} \sqrt{(n^2 - m^2 \sin.^2 T)}$; donc $\cos. T = \frac{2n}{m}\left(1 + \frac{1}{n}\sqrt{(n^2 - m^2 \sin.^2 T)}\right)$; $m \cos. T - 2n = 2\sqrt{(n^2 - m^2 \sin.^2 T)}$; $m^2 \cos.^2 T - 4mn \cos. T + 4n^2 = 4n^2 - 4m \sin.^2 T$: mettant $1 - \cos.^2 T$, au lieu de $\sin.^2 T$, réduisant et transposant, $3m^2 \cos.^2 T + 4mn \cos. T = 4m^2$; $\cos.^2 T + \frac{4n}{3m} \cos. T = \frac{4}{3}$. Pour résoudre cette équation du second degré, on ajoutera de chaque côté le carré de $\frac{2m}{3n}$ et l'on aura $\cos. T = \frac{2n}{3m} \sqrt{\left(\left(1 + \frac{3m^2}{n^2}\right) - 1\right)}$, équation qui résout le problême, en faisant connoître l'élongation de Vénus.

Pour avoir facilement cette valeur par les tables de loga-

rithmes, on fera $\frac{m\sqrt{3}}{n}$ = tang. A ; et l'on aura cos. T = $\frac{2 \text{ tang. } \frac{1}{2} \text{A}}{\sqrt{3}}$. Pour démontrer cette transformation, il faut considérer que si $\frac{3m^2}{n^2}$ exprime le carré de la tangente de A, le radical $\sqrt{\left(1 + \frac{3m^2}{n^2}\right)}$ en exprime la sécante, ou $\frac{1}{\text{cos.}}$; et l'équation du problême sera cos. T $= \frac{2n}{3m}\left(\frac{1}{\text{cos.}} - 1\right) = \frac{2n}{3m}\left(\frac{1 - \text{cos.}}{\text{cos.}}\right)$; mais puisque la tang. est supposée $\frac{m\sqrt{3}}{n}$, on a $\frac{1}{\text{cos.}} = \frac{m\sqrt{3}}{n.\ \text{sin.}}$: donc cos. T = $\frac{2n}{3m} \cdot \frac{m\sqrt{3}}{n.\ \text{sin.}} \cdot (1 - \text{cos.}) = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1 - \text{cos.}}{\text{sin.}} = \frac{2 \text{ tang. } \frac{1}{2} \text{A}}{\sqrt{3}}$ (3848); c'est la valeur de cos. T, ou de l'élongation de Vénus, au temps où sa lumiere est la plus grande.

On trouvera une autre solution de ce problême dans les œuvres de M. Boscovich, t. 4, p. 388. Mais il manque dans ces solutions un élément qui doit y influer, c'est la distance angulaire de Vénus au Soleil qui efface la lumiere de Vénus, effet analogue à celui qui a lieu pour les satellites d'une maniere très sensible (3047). Il y a encore une considération que l'on est obligé de négliger ; c'est que les aspérités de la planete, renvoyant obliquement vers nous la lumiere du Soleil, et tournant vers nous la partie qui n'est pas éclairée du Soleil, la surface doit nous paroître moins lumineuse que vers les conjonctions supérieures. Aussi cette formule appliquée à Mercure donne pour son élongation dans le cas du plus grand éclat dans ses moyennes distances 22° 19′, et dans son périhélie 14° 35′, ou 4° de moins que la plus grande digression : cependant alors les astronomes ne voient pas toujours Mercure aussi bien que quand il est plus près de sa conjonction supérieure (1196.)

1199. En supposant Vénus et la Terre dans leurs distances moyennes au Soleil, on trouve par la formule, que la distance TV de Vénus à la Terre est $\frac{43}{100}$ de celle du Soleil; l'élongation 39° 43′, le diametre de Vénus qui est de 58″ dans ses conjonctions inférieures (2157), n'est ici que d'environ 39″; et la partie éclairée de 10″ seulement : ces 10″ ne laissent pas de répandre une lumiere plus grande que celle des plus belles étoiles, et assez considérable pour former une ombre dans la nuit.

Si au lieu de supposer Vénus et la Terre dans les moyennes distances au Soleil, on suppose Vénus périhélie, et la Terre aphélie, Vénus sera plus éloignée de nous; son élongation ne sera que de 39° 6′ au temps de sa plus grande lumiere, et sa lumiere

sera plus petite d'un dixieme. Mais si Vénus est aphélie et la Terre périhélie, l'élongation sera de 40° 22' et la lumiere plus grande de $\frac{13}{100}$. (Mémoires de Berlin pour 1750). Mais ces différences ne font que peu de jours de variation sur le temps de la plus grande lumiere que nous avons entrepris de calculer. Ce grand éclat a lieu avant et après toutes les conjonctions inférieures (1176) : mais il n'attire guere les regards du public, que quand il arrive le soir en été, et par un très beau temps, comme dans les circonstances que j'ai citées (1197).

Fin du Tome premier.

TABLES
ASTRONOMIQUES,
CALCULÉES
SUR LES OBSERVATIONS LES PLUS NOUVELLES,

Pour servir à la troisieme Édition de l'Astronomie.

A PARIS,

Chez la Veuve DESAINT, rue du Foin-S.-Jacques, n°. 10.

DE L'IMPRIMERIE DE P. DIDOT L'AÎNÉ.

M. DCC. XCII.

Années.	Longitude moyenne du Soleil.				Longitude de l'apogée du Soleil.				Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Obliquité appar. de l'écliptique pour le 1 Janvier.		
	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.							D.	M.	S.
1744 B.	9	10	27	23,1	3	8	31	3	551	275	099	408	596	899	23	28	28,2
1745	9	10	13	3,6	3	8	32	5	911	190	724	876	659	953	23	28	29,2
1746	9	9	58	44,1	3	8	33	7	271	105	349	345	722	007	23	28	29,0
1747	9	9	44	24,7	3	8	34	9	631	020	974	813	786	060	23	28	27,9
1748 B.	9	10	29	13,5	3	8	35	12	025	937	601	281	849	114	23	28	25,8
1749	9	10	14	54,0	3	8	36	14	385	852	226	750	913	168	23	28	23,0
1750	9	10	0	34,5	3	8	37	16	745	768	851	218	976	222	23	28	19,7
1751	9	9	46	15,1	3	8	38	18	105	683	476	686	039	275	23	28	16,0
1752 B.	9	10	31	3,9	3	8	39	20	499	600	103	154	103	329	23	28	12,8
1753	9	10	16	44,4	3	8	40	22	859	515	728	623	166	383	23	28	9,9
1754	9	10	2	24,9	3	8	41	24	219	430	353	091	229	436	23	28	7,7
1755	9	9	48	5,5	3	8	42	26	579	345	978	559	293	491	23	28	6,5
1756 B.	9	10	32	54,3	3	8	43	29	973	263	605	028	356	544	23	28	6,3
1757	9	10	18	34,8	3	8	44	31	333	178	230	496	419	598	23	28	7,1
1758	9	10	4	15,3	3	8	45	33	693	093	855	964	483	651	23	28	8,6
1759	9	9	49	55,9	3	8	46	35	053	008	480	433	546	705	23	28	11,0
1760 B.	9	10	34	44,7	3	8	47	37	447	926	107	901	609	759	23	28	13,6
1761	9	10	20	25,2	3	8	48	39	808	841	732	369	673	813	23	28	16,0
1762	9	10	6	5,7	3	8	49	42	168	756	357	837	736	866	23	28	17,0
1763	9	9	51	46,3	3	8	50	44	528	671	982	306	800	920	23	28	19,4
1764 B.	9	10	36	35,1	3	8	51	46	922	588	609	774	863	974	23	28	19,9
1765	9	10	22	15,6	3	8	52	48	282	503	234	242	926	027	23	28	19,4
1766	9	10	7	56,1	3	8	53	50	642	418	859	711	990	081	23	28	17,9
1767	9	9	53	36,7	3	8	54	52	002	333	484	179	053	135	23	28	15,5
1768 B.	9	10	38	25,5	3	8	55	54	396	251	111	647	116	189	23	28	12,4
1769	9	10	24	6,0	3	8	56	57	756	166	736	116	180	242	23	28	9,0
1770	9	10	9	46,5	3	8	57	59	116	081	361	584	243	296	23	28	5,4
1771	9	9	55	27,1	3	8	59	1	476	996	986	052	306	350	23	28	2,2
1772 B.	9	10	40	15,9	3	9	0	3	870	914	613	521	370	404	23	27	59,6
1773	9	10	25	56,4	3	9	1	5	230	829	238	989	433	457	23	27	57,8
1774	9	10	11	36,9	3	9	2	7	590	744	863	457	496	511	23	27	57,0
1775	9	9	57	17,5	3	9	3	9	950	659	488	925	560	565	23	27	57,2
1776 B.	9	10	42	6,3	3	9	4	12	344	576	115	394	623	618	23	27	58,3
1777	9	10	27	46,8	3	9	5	14	704	491	740	862	686	672	23	28	0,3
1778	9	10	13	27,3	3	9	6	16	064	407	365	330	750	726	23	28	2,6
1779	9	9	59	7,9	3	9	7	18	424	322	990	799	813	780	23	28	5,2
1780 B.	9	10	43	56,7	3	9	8	20	818	239	617	267	877	833	23	28	7,5
1781	9	10	29	37,2	3	9	9	22	178	154	242	735	940	887	23	28	9,3
1782	9	10	15	17,7	3	9	10	24	538	069	867	204	003	941	23	28	10,3
1783	9	10	0	58,3	3	9	11	27	898	984	492	672	066	995	23	28	10,5
1784 B.	9	10	45	47,1	3	9	12	29	292	902	119	140	130	048	23	28	9,7
1785	9	10	31	27,6	3	9	13	31	652	817	744	609	193	102	23	28	7,7
1786	9	10	17	8,1	3	9	14	33	012	732	369	077	257	156	23	28	5,0
1787	9	10	2	48,7	3	9	15	35	372	647	994	545	320	209	23	28	2,0
1788 B.	9	10	47	37,5	3	9	16	37	766	565	621	013	383	263	23	27	58,3

Années.	Longitude moyenne du Soleil. S	D.	M.	S.	Longitude de l'apogée du Soleil. S.	D.	M.	S.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Obliquité appar. de l'écliptique pour le 1 Janvier. D.	M.	S.
1789	9	10	33	18,0	3	9	17	39	126	480	246	482	447	317	23	27	54,8
1790	9	10	18	58,5	3	9	18	42	486	395	871	950	510	371	23	27	51,9
1791	9	10	4	39,1	3	9	19	44	846	310	496	418	573	424	23	27	49,6
1792 B.	9	10	49	27,9	3	9	20	46	240	227	123	887	637	478	23	27	48,0
1793	9	10	35	8,4	3	9	21	48	600	142	748	355	700	532	23	27	47,6
1794	9	10	20	48,9	3	9	22	50	961	057	373	823	763	586	23	27	48,3
1795	9	10	6	29,5	3	9	23	52	321	972	999	292	827	639	23	27	50,3
1796 B.	9	10	51	18,3	3	9	24	55	715	890	625	760	889	693	23	27	51,8
1797	9	10	36	58,8	3	9	25	57	075	805	250	228	953	747	23	27	54,3
1798	9	10	22	39,3	3	9	26	59	435	720	875	697	017	800	23	27	58,9
1799	9	10	8	19,9	3	9	28	1	795	635	501	165	080	854	23	27	58,9
1800 C.	9	9	54	0,4	3	9	29	3	155	550	126	632	144	908	23	28	0,6
1801	9	9	39	40,9	3	9	30	5	515	465	751	100	207	962	23	28	1,2
1802	9	9	25	21,4	3	9	31	7	875	380	376	568	270	015	23	28	1,0
1803	9	9	11	1,9	3	9	32	10	235	295	001	037	334	069	23	27	59,7
1804 B.	9	9	55	50,8	3	9	33	12	629	213	628	505	397	123	23	27	57,5
1805	9	9	41	31,3	3	9	34	14	989	128	253	973	460	177	23	27	54,6
1806	9	9	27	11,8	3	9	35	16	349	043	878	442	524	230	23	27	51,0
1807	9	9	12	52,3	3	9	36	18	709	958	503	910	587	284	23	27	47,6
1808 B.	9	9	57	41,2	3	9	37	20	103	876	130	378	650	338	23	27	44,3
1809	9	9	43	21,7	3	9	38	22	463	791	755	847	714	391	23	27	41,6
1810	9	9	29	2,2	3	9	39	25	823	706	380	315	777	445	23	27	39,5
1811	9	9	14	42,7	3	9	40	27	183	621	005	783	840	499	23	27	38,5
1812 B.	9	9	59	31,6	3	9	41	29	577	538	632	252	904	553	23	27	38,5
1813	9	9	45	12,1	3	9	42	31	937	453	257	720	967	606	23	27	39,5
1814	9	9	30	52,6	3	9	43	33	297	369	882	188	030	660	23	27	41,2
1815	9	9	16	33,1	3	9	44	35	657	284	507	656	094	714	23	27	43,5
1816 B.	9	10	1	22,0	3	9	45	37	051	201	134	125	157	768	23	27	46,0
1817	9	9	47	2,5	3	9	46	40	411	116	759	593	220	821	23	27	48,4
1818	9	9	32	43,0	3	9	47	42	771	031	384	061	284	875	23	27	50,4
1819	9	9	18	23,5	3	9	48	44	131	946	009	530	347	929	23	27	51,6
1820 B.	9	10	3	12,4	3	9	49	46	525	864	636	998	411	982	23	27	51,9
1821	9	9	48	52,9	3	9	50	48	886	779	261	466	474	036	23	27	51,2
1822	9	9	34	33,4	3	9	51	50	246	694	886	935	537	090	23	27	49,6
1823	9	9	20	13,9	3	9	52	52	606	609	511	403	601	144	23	27	47,1
1824 B.	9	10	5	2,8	3	9	53	55	000	527	138	871	664	197	23	27	44,0
1825	9	9	50	43,3	3	9	54	57	360	442	763	340	727	251	23	27	40,5
1826	9	9	36	23,8	3	9	55	59	720	357	388	808	791	305	23	27	37,0
1827	9	9	22	4,3	3	9	57	1	080	272	013	276	854	359	23	27	33,8
1828 B.	9	10	6	53,2	3	9	58	3	474	189	640	744	917	412	23	27	31,3
1829	9	9	52	33,7	3	9	59	5	834	104	265	213	981	466	23	27	29,7
1830	9	9	38	14,2	3	10	0	7	194	019	890	681	044	520	23	27	29,1
1831	9	9	23	54,7	3	10	1	10	554	934	515	149	107	573	23	27	29,5
1832 B.	9	10	8	43,6	3	10	2	12	948	852	142	618	171	627	23	27	30,7
1833	9	9	54	24,1	3	10	3	14	308	767	767	086	234	681	23	27	32,7

TABLE II. Mouvement moyen pour les années completes.

Années.	Mouvement moyen du Soleil. S. D. M. S.	Mouvement de l'apogée. D. M. S.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊
1	11 29 45 40,5	0 1 2	360	915	625	468	063	054
2	11 29 31 21,0	0 2 4	720	830	250	937	127	107
3	11 29 17 1,6	0 3 6	080	745	875	405	190	161
4 B.	0 0 1 50,4	0 4 9	474	663	502	873	253	215
5	11 29 47 30,9	0 5 11	834	578	127	342	317	269
6	11 29 33 11,4	0 6 13	194	493	752	810	380	322
7	11 29 18 52,0	0 7 15	554	408	377	278	443	376
8 B.	0 0 3 40,8	0 8 17	948	325	004	746	507	430
9	11 29 49 21,3	0 9 19	308	240	629	215	570	484
10	11 29 35 1,8	0 10 21	668	156	254	683	634	537
11	11 29 20 42,4	0 11 24	028	071	879	151	697	591
12 B.	0 0 5 31,2	0 12 26	422	988	506	620	760	645
13	11 29 51 11,7	0 13 28	782	903	131	088	824	698
14	11 29 36 52,2	0 14 30	143	818	756	556	887	752
15	11 29 22 32,8	0 15 32	503	733	381	025	950	806
16 B.	0 0 7 21,6	0 16 34	897	651	008	493	014	860
17	11 29 53 2,1	0 17 36	257	566	633	961	077	913
18	11 29 38 42,6	0 18 39	617	481	258	430	140	967
19	11 29 24 23,2	0 19 41	977	396	883	898	204	021
20 B.	0 0 9 12,0	0 20 43	371	314	510	366	267	075
40 B.	0 0 18 24,0	0 41 26	741	627	020	732	534	149
60 B.	0 0 27 36,0	1 2 9	112	941	531	098	801	224
80 B.	0 0 36 48,0	1 22 52	483	254	041	465	068	298
100 B.	0 0 46 0,0	1 43 35	853	568	551	831	335	373
100 C.	11 29 46 51,7	1 43 35	819	565	550	829	335	373
200 B.	0 1 32 0	3 27 9	706	136	102	661	670	745
300 B.	0 2 18 0	5 10 44	559	704	654	492	006	118
400 B.	0 3 4 0	6 54 18	413	272	205	323	341	491
500 B.	0 3 50 0	8 37 53	266	840	756	154	676	864
1000 B.	0 7 40 0	17 15 46	531	680	512	307	352	727
2000 B.	0 15 20 0	34 31 32	063	360	024	615	704	455

ÉQUATION SÉCULAIRE (2768) pour les siecles passés, toujours additive.

AVANT NOTRE ERE.				ANNÉES DE NOTRE ERE.									
Années.	Equation.	Années.	Equation.	Années.	Equation.	Années.	Equation.	Années.	Equation.	Années.	Equation.		
700	10′ 51″0	300	7′ 35″7	100	4′ 55″1	500	2′ 49″3	1000	1′ 0″8	1400	0′ 13″0		
600	9 58,9	200	6 52,3	200	4 20,4	600	2 23,2	1100	0 45,6	1500	0 6,5		
500	9 9,0	100	6 11,1	300	3 47,8	700	1 59,3	1200	0 32,5	1600	0 2,2		
400	8 21,3	0	5 32,0	400	3 17,5	800	1 37,6	1300	0 21,7	1700	0 0,0		

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Janvier.

Années bissextiles.	Années communes.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S.	Apog. ⊙ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
2	1	0	0	59	8,3	0,2	034	3	2	1	0	0	1	0 003
3	2	0	1	58	16,7	0,3	068	5	3	3	0	0	2	0 006
4	3	0	2	57	25,0	0,5	102	8	5	4	1	0	3	0 008
5	4	0	3	56	33,3	0,7	135	10	7	5	1	1	4	0 011
6	5	0	4	55	41,7	0,8	169	13	9	6	1	1	5	0 014
7	6	0	5	54	50,0	1,0	203	15	10	8	1	1	6	0 017
8	7	0	6	53	58,3	1,2	237	18	12	9	1	1	7	0 019
9	8	0	7	53	6,6	1,4	271	20	14	10	1	1	8	0 022
10	9	0	8	52	15,0	1,5	305	23	15	12	2	1	9	0 025
11	10	0	9	51	23,3	1,7	339	25	17	13	2	1	10	0 028
12	11	0	10	50	31,6	1,9	372	28	19	14	2	2	11	0 030
13	12	0	11	49	40,0	2,0	406	30	21	15	2	2	12	0 033
14	13	0	12	48	48,3	2,2	440	33	22	17	2	2	13	0 036
15	14	0	13	47	56,6	2,4	474	35	24	18	2	2	14	0 039
16	15	0	14	47	5,0	2,6	508	38	26	19	3	2	15	0 041
17	16	0	15	46	13,3	2,7	542	40	27	21	3	2	16	0 044
18	17	0	16	45	21,6	2,9	576	43	29	22	3	2	17	0 046
19	18	0	17	44	29,9	3,1	610	45	31	23	3	3	18	0 049
20	19	0	18	43	38,3	3,2	643	48	33	24	3	3	19	0 052
21	20	0	19	42	46,6	3,4	677	50	34	26	3	3	20	0 055
22	21	0	20	41	54,9	3,6	711	53	36	27	4	3	21	0 057
23	22	0	21	41	3,3	3,7	745	55	38	28	4	3	22	0 060
24	23	0	22	40	11,6	3,9	779	58	39	29	4	3	23	0 063
25	24	0	23	39	19,9	4,1	813	60	41	31	4	4	24	0 066
26	25	0	24	38	28,3	4,2	847	63	43	32	4	4	25	0 068
27	26	0	25	37	36,6	4,4	880	65	45	33	5	4	26	0 071
28	27	0	26	36	44,9	4,6	914	68	46	35	5	4	27	0 074
29	28	0	27	35	53,2	4,8	948	70	48	36	5	4	28	0 077
30	29	0	28	35	1,6	4,9	982	73	50	37	5	4	29	0 079
31	30	0	29	34	9,9	5,1	016	75	51	38	5	4	30	0 082
	31	1	0	33	18,2	5,3	050	78	53	40	5	5	31	0 085

EXPLICATION ET USAGE DES TABLES.

Ces tables du Soleil ont été calculées en entier par M. de Lambre sur les observations de M. Maskelyne (*Mém. de Berlin*, 1785 et 1786), et leur exactitude surpasse de beaucoup celle des tables de la Caille et de Mayer : on n'y a pas trouvé d'erreurs de 10″.

La construction de la table des époques a été expliquée en détail (1326 et suiv.). L'argument I est la longitude de la Lune, moins celle du Soleil, en milliemes parties du cercle ; c'est ce qui regle l'inégalité que l'action de la Lune produit (3656), renfermée dans la table VI. L'argument II est la longitude du Soleil, moins celle de Jupiter, qui regle l'inégalité de la table VII. L'argument III est la longitude de Vénus, moins celle de la Terre (qui est plus grande de six signes que la longitude du

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Février.

Années bissextiles.	Années communes.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	0	1	0	33	18,2	5,3	050	78	53	40	5	5		
2	1	1	1	32	26,6	5,4	084	80	55	41	6	5	32	0,088
3	2	1	2	31	34,9	5,6	117	83	57	42	6	5	33	0 091
4	3	1	3	30	43,2	5,8	151	85	58	44	6	5	34	0 093
5	4	1	4	29	51,6	5,9	185	88	60	45	6	5	35	0 096
6	5	1	5	28	59,9	6,1	219	90	62	46	6	5	36	0 099
7	6	1	6	28	8,2	6,3	253	93	63	47	6	5	37	0 102
8	7	1	7	27	16,5	6,5	287	95	65	49	7	6	38	0 104
9	8	1	8	26	24,9	6,6	321	98	67	50	7	6	39	0 107
10	9	1	9	25	33,2	6,8	355	100	69	51	7	6	40	0 109
11	10	1	10	24	41,5	7,0	388	103	70	53	7	6	41	0 112
12	11	1	11	23	49,9	7,1	422	105	72	54	7	6	42	0 115
13	12	1	12	22	58,2	7,3	456	108	74	55	7	6	43	0 118
14	13	1	13	22	6,5	7,5	490	110	75	56	8	6	44	0 120
15	14	1	14	21	14,9	7,6	524	113	77	58	8	7	45	0 123
16	15	1	15	20	23,2	7,8	558	115	79	59	8	7	46	0 126
17	16	1	16	19	31,5	8,0	592	117	80	60	8	7	47	0 129
18	17	1	17	18	39,8	8,2	625	120	82	62	8	7	48	0 131
19	18	1	18	17	48,2	8,3	659	123	84	63	8	7	49	0 134
20	19	1	19	16	56,5	8,5	693	125	86	64	9	7	50	0 137
21	20	1	20	16	4,8	8,7	727	128	87	65	9	7	51	0 140
22	21	1	21	15	13,2	8,8	760	130	89	67	9	8	52	0 142
23	22	1	22	14	21,5	9,0	795	133	91	68	9	8	53	0 145
24	23	1	23	13	29,8	9,2	829	135	92	69	9	8	54	0 148
25	24	1	24	12	38,2	9,3	862	138	94	71	10	8	55	0 151
26	25	1	25	11	46,5	9,6	896	140	96	72	10	8	56	0 153
27	26	1	26	10	54,8	9,7	930	143	98	73	10	8	57	0 156
28	27	1	27	10	3,2	9,9	964	145	99	74	10	9	58	0 159
29	28	1	28	9	11,5	10,0	998	148	101	76	10	9	59	0 162

Soleil), de laquelle dépend l'attraction de Vénus (table VIII). Les argumens IV et V dépendent de la situation de Mars (3656), et servent à trouver les équations des tables IX et X. L'argument VI est le supplément du nœud qui sert pour la nutation (2899), table XI.

La derniere colonne renferme l'obliquité apparente de l'écliptique d'après les principes et les calculs des articles 2766 et 2897, en supposant la moyenne de 23° 28′ 18″ pour 1750.

La construction de la colonne du moyen mouvement du Soleil (table II) suppose la révolution tropique du Soleil de 365ʲ 5ʰ 48′ 48″ (886).

Le changement de l'argument premier est le mouvement de la Lune moins celui du Soleil. Le changement des argumens II, III et IV, est la différence entre le mouvement moyen du Soleil et celui de Jupiter, de Vénus ou de Mars.

Si l'on vouloit calculer le lieu du Soleil pour l'année 1585 (vieux style), on ajouteroit avec la longitude, qui répond à l'an 1500, le mouvement pour 80 ans et le mouvement pour 5 ans. Si l'on vouloit calculer pour l'an 522 avant J. C., on prendroit l'époque pour l'an 600 avant J. C., et l'on y ajouteroit le mouvement pour 60 et pour 18 ans, c'est-à-dire pour 78 ans.

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Mars.

Jours.	Mouvement du Soleil.				Apog. ☉	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
	S.	D.	M.	S.	Sec.								
1	1	29	8	19,8	10,2	52	150	103	77	10	9	60	0, 164
2	2	0	7	28,1	10,4	66	153	104	78	11	9	61	0 167
3	2	1	6	36,5	10,5	100	155	106	79	11	9	62	0 170
4	2	2	5	44,8	10,7	133	158	108	81	11	9	63	0 173
5	2	3	4	53,1	10,9	167	160	110	82	11	9	64	0 175
6	2	4	4	1,5	11,0	201	163	111	83	11	10	65	0 178
7	2	5	3	9,8	11,2	235	165	113	85	11	10	66	0 181
8	2	6	2	18,1	11,4	269	168	115	86	12	10	67	0 184
9	2	7	1	26,5	11,6	303	170	116	87	12	10	68	0 186
10	2	8	0	34,8	11,7	337	173	118	88	12	10	69	0 189
11	2	8	59	43,1	11,9	370	175	120	90	12	10	70	0 192
12	2	9	58	51,4	12,1	404	178	122	91	12	10	71	0 195
13	2	10	57	59,8	12,2	438	181	123	92	12	11	72	0 197
14	2	11	57	8,1	12,4	472	183	125	94	13	11	73	0 200
15	2	12	56	16,4	12,6	506	186	127	95	13	11	74	0 203
16	2	13	55	24,8	12,7	540	188	128	96	13	11	75	0 206
17	2	14	54	33,1	12,9	574	191	130	97	13	11	76	0 208
18	2	15	53	41,4	13,1	607	193	132	99	13	11	77	0 211
19	2	16	52	49,8	13,3	641	196	134	100	14	11	78	0 214
20	2	17	51	58,1	13,4	675	198	135	101	14	12	79	0 217
21	2	18	51	6,4	13,6	709	201	137	103	14	12	80	0 219
22	2	19	50	14,7	13,8	743	203	139	104	14	12	81	0 222
23	2	20	49	23,1	13,9	777	206	140	105	14	12	82	0 224
24	2	21	48	31,4	14,1	811	208	142	106	14	12	83	0 227
25	2	22	47	39,7	14,3	844	211	144	108	15	12	84	0 230
26	2	23	46	48,1	14,4	878	213	146	109	15	12	85	0 233
27	2	24	45	56,4	14,6	912	216	147	110	15	13	86	0 236
28	2	25	45	4,7	14,8	946	218	149	112	15	13	87	0 239
29	2	26	44	13,1	15,0	980	221	151	113	15	13	88	0 241
30	2	27	43	21,4	15,1	014	223	152	114	15	13	89	0 244
31	2	28	42	29,7	15,3	048	226	154	115	16	13	90	0 246

Je suppose qu'on cherche le lieu du Soleil pour le 5 mars 1749 à $0^h\ 11'\ 42''$ de temps moyen. Si l'on ne connoissoit que le temps vrai, on supposeroit néanmoins que c'est un temps moyen, et l'on corrigeroit l'erreur de cette supposition à la fin du calcul, comme je le dirai plus bas.

On prendra dans la table I la longitude du Soleil pour 1749 (pag. 2) avec celle de l'apogée, et les six argumens; dans la table III, le mouvement qui répond au 5 mars (pag. 7), pour le Soleil, pour son apogée et pour les six argumens; dans la table IV (pag. 17), le mouvement pour $11'$ et pour $42''$; on ajoutera toutes ces quantités, et l'on aura la longitude moyenne du Soleil, et la longitude de son apogée pour le 5 mars 1749, à $0^h\ 11'\ 42''$ de temps moyen, avec les argumens de ses inégalités pour le même temps, comme dans l'exemple figuré, qui se trouvera ci-après.

Dans la table des mouvemens moyens pour chaque jour du mois, on observera qu'il y a deux colonnes de jours pour les mois de janvier et de février; l'une qu'il faut prendre, quand on calcule, pour

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Avril.

Jours.	Mouvement du Soleil. S. D. M. S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	2 29 41 38,0	15,5	82	228	156	117	16	13	91	0, 249
2	3 0 40 46,4	15,6	115	231	158	118	16	13	92	0 252
3	3 1 39 54,7	15,8	149	233	159	119	16	13	93	0 255
4	3 2 39 3,0	16,0	183	236	161	121	16	14	94	0 258
5	3 3 38 11,4	16,1	217	238	163	122	16	14	95	0 260
6	3 4 37 19,7	16,3	251	241	164	123	17	14	96	0 263
7	3 5 36 28,0	16,4	285	243	166	124	17	14	97	0 266
8	3 6 35 36,4	16,7	319	246	168	126	17	14	98	0 269
9	3 7 34 44,7	16,8	352	248	170	127	17	15	99	0 271
10	3 8 33 53,0	17,0	386	251	171	128	17	15	100	0 274
11	3 9 33 1,3	17,1	420	253	173	129	18	15	101	0 277
12	3 10 32 9,7	17,3	454	256	175	131	18	15	102	0 280
13	3 11 31 18,0	17,5	488	258	176	132	18	15	103	0 282
14	3 12 30 26,3	17,7	522	261	178	133	18	15	104	0 285
15	3 13 29 34,7	17,8	556	263	180	135	18	15	105	0 288
16	3 14 28 43,0	18,0	589	266	182	136	18	16	106	0 291
17	3 15 27 51,3	18,2	623	268	183	137	19	16	107	0 293
18	3 16 26 59,7	18,4	657	271	185	138	19	16	108	0 296
19	3 17 26 8,0	18,5	691	273	187	140	19	16	109	0 299
20	3 18 25 16,3	18,7	725	276	188	141	19	16	110	0 302
21	3 19 24 24,7	18,9	759	278	190	142	19	16	111	0 304
22	3 20 23 33,0	19,0	793	281	192	144	19	16	112	0 307
23	3 21 22 41,3	19,2	827	283	194	145	20	17	113	0 309
24	3 22 21 49,6	19,4	860	286	195	146	20	17	114	0 312
25	3 23 20 58,0	19,5	894	288	197	147	20	17	115	0 315
26	3 24 20 6,3	19,7	928	291	199	149	20	17	116	0 318
27	3 25 19 14,6	19,9	962	293	200	150	20	17	117	0 320
28	3 26 18 23,0	20,0	996	296	202	151	20	17	118	0 323
29	3 27 17 31,3	20,2	030	298	204	153	21	18	119	0 326
30	3 28 16 39,6	20,4	064	301	206	154	21	18	120	0 329

les années communes; l'autre, qui a un jour de plus, est pour les années bissextiles. Nous en avons dit la raison (1326).

Les dernieres colonnes de cette table contiennent aussi le nombre de jours, à compter du premier de l'année, et ce même nombre en milliemes d'année; ce qui donne la portion qui convient à chaque jour d'un mouvement qui seroit 1 ou 10, ou 100, pour l'année entiere. Dans les années bissextiles, après février il faudroit prendre le jour suivant pour avoir le quantieme de l'année. Par exemple, le 1 mars on trouve 60 pour l'année commune; c'est 61 pour une bissextile.

Le lieu de l'apogée 3ˢ 8° 36′ 24″9 étant retranché de la longitude moyenne du Soleil 11ˢ 13° 20′ 15″9, il reste l'anomalie moyenne du Soleil 8ˢ 4° 43′ 51″, avec laquelle il faut chercher l'équation de l'orbite.

Dans la table V on trouvera, au-dessus de VIII signes et vis-à-vis de 4° 40′, l'équation 1° 45′ 16″3. Dans la colonne voisine, est le changement de 8″3 pour dix minutes d'anomalie; ainsi à proportion l'on aura pour 3′ 51″ une augmentation de 3″2 : donc l'équation entiere sera 1° 45′ 19″5, qu'il faudra ajou-

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. MAI.

Jours.	Mouvement du Soleil. S. D. M. S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	3 29 15 48,0	20,6	97	303	207	155	21	18	121	0, 331
2	4 0 14 56,3	20,7	131	306	209	156	21	18	122	0 334
3	4 1 14 4,6	20,9	165	308	211	158	21	18	123	0 337
4	4 2 13 12,9	21,1	199	311	212	159	22	18	124	0 340
5	4 3 12 21,3	21,2	233	313	214	160	22	18	125	0 342
6	4 4 11 29,6	21,4	267	316	216	162	22	19	126	0 345
7	4 5 10 37,9	21,6	301	318	217	163	22	19	127	0 348
8	4 6 9 46,3	21,7	334	321	218	164	22	19	128	0 351
9	4 7 8 54,6	21,9	368	323	221	165	22	19	129	0 353
10	4 8 8 2,9	22,1	402	326	223	167	23	19	130	1 356
11	4 9 7 11,3	22,3	436	328	224	168	23	19	131	0 359
12	7 10 6 19,6	22,4	470	331	226	169	23	19	132	0 362
13	4 11 5 27,9	22,6	504	333	228	170	23	20	133	0 364
14	4 12 4 36,2	22,8	538	336	229	172	23	20	134	0 367
15	4 13 3 44,6	22,9	572	338	231	173	23	20	135	0 370
16	4 14 2 52,9	23,1	605	341	233	174	24	20	136	0 373
17	4 15 2 1,2	23,3	639	343	235	176	24	20	137	0 375
18	4 16 1 9,6	23,4	673	346	236	177	24	20	138	0 378
19	4 17 0 17,9	23,6	707	348	238	178	24	20	139	0 381
20	4 17 59 26,2	23,8	741	351	240	179	24	21	140	0 384
21	4 18 58 34,6	24,0	775	354	241	181	24	21	141	0 386
22	4 19 57 42,9	24,1	809	356	243	182	25	21	142	0 389
23	4 20 56 51,2	24,3	842	359	245	183	25	21	143	0 392
24	4 21 55 59,5	24,5	876	361	247	185	25	21	144	0 395
25	4 22 55 7,9	24,6	910	364	248	186	25	21	145	0 397
26	4 23 54 16,2	24,8	944	366	250	187	25	21	146	0 400
27	4 24 53 24,5	25,0	978	369	252	188	25	22	147	0 403
28	4 25 52 32,9	25,1	012	371	253	190	26	22	148	0 406
29	4 26 51 41,2	25,3	046	374	255	191	26	22	149	0 408
30	4 27 50 49,5	25,5	079	376	257	192	26	22	150	0 411
31	4 28 49 57,9	25,7	113	379	259	194	26	22	151	0 414

ter avec la longitude moyenne, ainsi qu'il est marqué dans la table pour VIII^s d'anomalie, et l'on aura la longitude vraie 11^s 15° 5′ 35″4; cela suffit dans bien des cas où l'on néglige les équations suivantes.

La table d'équation a été calculée pour 1800, et l'on trouve dans la table V sa diminution pour un siecle (1277).

Mais après une nouvelle révision, M. de Lambre a trouvé que la table étoit plus exacte pour la fin de septembre 1801, ou 1801 et 74 centiemes. Ainsi, pour faire exactement la partie proportionnelle, on prendra les jours donnés en décimales d'années table II, page 7, et l'on aura 1749,17, qui, ôtés de 1801,74, donnent la différence 52,57, qu'il faut multiplier par la diminution séculaire prise dans la table, 17″3, et, divisant le produit par 100, l'on aura 9″0 : cette quantité doit être ajoutée *avant* 1800: ainsi l'équation entiere sera 1° 45′ 28″5. Nous réserverons ces 9″ pour les ajouter aux six équations suivantes. Mais si l'équation de l'orbite étoit soustractive, il faudroit changer le signe de cette correction avant que de la réunir aux équations suivantes.

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. JUIN.

Jours.	Mouvement du Soleil.				Apog. ☉	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
	S.	D.	M.	S.	Sec.								
1	4	29	49	6,2	25,8	147	381	260	195	26	22	152	0, 416
2	5	0	48	14,5	26,0	181	384	262	196	27	23	153	0 419
3	5	1	47	22,8	26,2	215	386	264	197	27	23	154	0 422
4	5	2	46	31,2	26,3	249	389	265	199	27	23	155	0 425
5	5	3	45	39,5	26,5	283	391	267	200	27	23	156	0 427
6	5	4	44	47,8	26,7	316	394	269	201	27	23	157	0 430
7	5	5	43	56,2	26,8	350	396	271	203	27	23	158	0 433
8	5	6	43	4,5	27,0	384	399	272	204	28	23	159	0 436
9	5	7	42	12,8	27,2	418	401	274	205	28	24	160	0 438
10	5	8	41	21,2	27,4	452	404	276	206	28	24	161	0 441
11	5	9	40	29,5	27,5	486	406	277	208	28	24	162	0 444
12	5	10	39	37,8	27,7	520	409	279	209	28	24	163	0 447
13	5	11	38	46,2	27,9	554	411	281	210	28	24	164	0 449
14	5	12	37	54,5	28,0	587	414	283	212	29	24	165	0 452
15	5	13	37	2,8	28,2	621	416	284	213	29	24	166	0 455
16	5	14	36	11,1	28,4	655	419	286	214	29	25	167	0 458
17	5	15	35	19,5	28,5	689	421	288	215	29	25	168	0 460
18	5	16	34	27,8	28,7	723	424	289	217	29	25	169	0 463
19	5	17	33	36,1	28,9	757	426	291	218	29	25	170	0 466
20	5	18	32	44,5	29,1	791	429	293	219	30	25	171	0 469
21	5	19	31	52,8	29,2	824	431	295	220	30	25	172	0 471
22	5	20	31	1,1	29,4	858	434	296	222	30	25	173	0 474
23	5	21	30	9,5	29,6	892	436	298	223	30	26	174	0 477
24	5	22	29	17,8	29,7	926	439	300	224	30	26	175	0 480
25	5	23	28	26,1	29,9	960	441	301	226	31	26	176	0 482
26	5	24	27	34,4	30,1	994	444	303	227	31	26	177	0 485
27	5	25	26	42,8	30,2	028	446	305	228	31	26	178	0 488
28	5	26	25	51,1	30,4	061	449	307	229	31	26	179	0 491
29	5	27	24	59,4	30,6	095	451	308	231	31	26	180	0 493
30	5	28	24	7,8	30,8	129	454	310	232	31	27	181	0 496

Avec l'argument I, qui est 552, on trouve l'équation qui dépend de la Lune (table VI), — $1''9$.

Avec l'argument II, qui est 12, parcequ'on retranche les mille, on prend l'équation causée par Jupiter (table VII), + $0''9$.

Avec l'argument III, ou 336, on trouve celle de Vénus (table VIII), + $9''6$.

Avec l'argument IV, ou 832, l'on a la premiere équation provenante de Mars (table IX), + $3''4$.

Avec l'argument V, qui est de 924, on trouve (table X) l'équation — $1''3$.

Il y a des cas où l'on veut connoître le lieu du Soleil, compté de l'équinoxe actuel et apparent; alors, avec le supplément du nœud, ou le 6ᵉ argument, 177, on trouve la nutation (table XI) + $15''1$, qu'il faut ajouter avec les cinq autres équations; la somme des équations positives est $38''0$, les négatives font — $3''2$. Il y a donc $34''8$ à ajouter avec la longitude trouvée ci-devant $11^s\ 15^\circ\ 5'\ 35''4$, et on a la longitude vraie du Soleil, comptée de l'équinoxe apparent $11^s\ 15^\circ\ 6'\ 10''2$, pour le 5 mars 1749, $0^h\ 11'\ 42''$, *temps moyen à Paris*.

On peut se dispenser en général de cette derniere équation et compter les longitudes en partant du

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Juillet.

Jours.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	5	29	23	16,1	30,9	163	456	312	233	32	27	182	0,499
2	6	0	22	24,4	31,1	197	459	313	235	32	27	183	0 502
3	6	1	21	32,8	31,3	231	461	315	236	32	27	184	0 504
4	6	2	20	41,1	31,4	265	464	317	237	32	27	185	0 507
5	6	3	19	49,4	31,6	299	466	319	238	32	27	186	0 509
6	6	4	18	57,7	31,8	332	469	320	240	32	27	187	0 512
7	6	5	18	6,1	31,9	366	471	322	241	33	28	188	0 515
8	6	6	17	14,4	32,1	400	474	324	242	33	28	189	0 518
9	6	7	16	22,7	32,3	434	476	325	244	33	28	190	0 520
10	6	8	15	31,1	32,5	468	479	327	245	33	28	191	0 523
11	6	9	14	39,4	32,6	502	481	329	246	33	28	192	0 526
12	6	10	13	47,7	32,8	536	484	331	247	33	28	193	0 529
13	6	11	12	56,1	33,0	569	486	332	249	34	29	194	0 531
14	6	12	12	4,4	33,1	603	489	334	250	34	29	195	0 534
15	6	13	11	12,7	33,3	637	491	336	251	34	29	196	0 537
16	6	14	10	21,0	33,5	671	494	337	253	34	29	197	0 540
17	6	15	9	29,4	33,6	705	496	339	254	34	29	198	0 542
18	6	16	8	37,7	33,8	739	499	341	255	35	29	199	0 545
19	6	17	7	46,0	34,0	773	501	343	256	35	29	200	0 548
20	6	18	6	54,4	34,1	806	504	344	258	35	30	201	0 551
21	6	19	6	2,7	34,3	840	506	346	259	35	30	202	0 553
22	6	20	5	11,0	34,5	874	509	348	260	35	30	203	0 556
23	6	21	4	19,4	34,6	908	511	349	262	35	30	204	0 559
24	6	22	3	27,7	34,8	942	514	351	263	36	30	205	0 562
25	6	23	2	36,0	35,0	976	516	353	264	36	30	206	0 564
26	6	24	1	44,3	35,2	010	519	354	265	36	30	207	0 567
27	6	25	0	52,7	35,3	044	521	356	267	36	31	208	0 570
28	6	26	0	1,0	35,5	077	524	358	268	36	31	209	0 573
29	6	26	59	9,3	35,7	111	526	360	269	36	31	210	0 575
30	6	27	58	17,7	35,8	145	529	361	271	37	31	211	0 578
31	6	28	57	26,0	36,0	178	531	363	272	37	31	212	0 581

lieu moyen de l'équinoxe; mais les observations doivent alors se réduire aussi à l'equinoxe moyen.

Pour les siecles éloignés, il y a une équation séculaire (2768); elle va jusqu'à 5′ 32″ pour la premiere année de notre ere : mais nous avons coutume de la négliger. On la trouvera cependant à la fin de la table II, page 4.

Si le lieu du Soleil doit servir à calculer celui d'une planete, il faut encore y ajouter 20″ pour l'aberration (2883).

La table XII contient la nutation en ascension droite qui sert à l'équation du temps, comme on le verra ci-après.

La table XIII contient ce qu'il faut appliquer à l'obliquité moyenne de l'écliptique pour avoir l'obliquité actuelle et apparente (2897).

Le temps pour lequel nous avons calculé étoit un temps moyen. Supposons maintenant que le temps proposé, pour lequel on a entrepris le calcul du lieu du Soleil, soit un temps vrai, c'est-à-dire qu'on de-

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. AOUT.

Jours.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	6	29	56	54,3	36,2	213	534	365	273	37	31	213	0, 583
2	7	0	55	42,7	36,4	247	537	366	274	37	31	214	0 586
3	7	1	54	51,0	36,5	281	539	368	276	37	32	215	0 589
4	7	2	53	59,3	36,7	314	542	370	277	38	32	216	0 592
5	7	3	53	7,7	36,9	348	544	372	278	38	32	217	0 594
6	7	4	52	16,0	37,0	382	547	373	279	38	32	218	0 597
7	7	5	51	24,3	37,2	416	549	375	281	38	32	219	0 600
8	7	6	50	32,6	37,4	450	552	377	282	38	32	220	0 603
9	7	7	49	41,0	37,5	484	554	378	283	38	32	221	0 605
10	7	8	48	49,3	37,7	518	557	380	285	39	33	222	0 608
11	7	9	47	57,6	37,9	551	559	382	286	39	33	223	0 610
12	7	10	47	6,0	38,0	585	562	384	287	39	33	224	0 613
13	7	11	46	14,3	38,2	619	564	385	288	39	33	225	0 616
14	7	12	45	22,6	38,4	653	567	387	290	39	33	226	0 619
15	7	13	44	31,0	38,6	687	569	389	291	39	33	227	0 622
16	7	14	43	39,3	38,7	721	572	390	292	40	34	228	0 625
17	7	15	42	47,6	38,9	755	574	392	294	40	34	229	0 627
18	7	16	41	55,9	39,1	788	577	394	295	40	34	230	0 630
19	7	17	41	4,3	39,2	822	579	396	296	40	34	231	0 633
20	7	18	40	12,6	39,4	856	582	397	297	40	34	232	0 636
21	7	19	39	20,9	39,6	890	584	399	299	40	34	233	0 638
22	7	20	38	29,3	39,7	924	587	401	300	41	34	234	0 641
23	7	21	37	37,6	39,9	958	589	402	301	41	35	235	0 644
24	7	22	36	45,9	40,1	992	592	404	303	41	35	236	0 647
25	7	23	35	54,3	40,3	026	594	406	304	41	35	237	0 649
26	7	24	35	2,6	40,4	059	597	408	305	41	35	238	0 652
27	7	25	34	10,9	40,6	093	599	409	306	41	35	239	0 655
28	7	26	33	19,2	40,8	127	602	411	308	42	35	240	0 658
29	7	27	32	27,6	40,9	161	604	413	309	42	35	241	0 660
30	7	28	31	35,9	41,1	195	607	414	310	42	36	242	0 663
31	7	29	30	44,2	41,3	229	609	416	312	42	36	243	0 666

mande le lieu du Soleil pour le 5 mars $0^h\ 11'\ 42''$ de temps vrai : on supposera d'abord que c'est un temps moyen, et l'on fera tous les calculs précédens ; mais on trouvera, en suivant l'explication des tables XIX et XX, qu'il faut ajouter $11'\ 46''8$ au temps vrai, pour avoir le temps moyen correspondant dont on auroit dû se servir ; ajoutant donc cette équation, l'on aura le temps moyen $0^h\ 23'\ 28''8$; l'on recommencera le calcul du lieu du Soleil pour ce temps moyen ; ou, ce qui revient au même, on ajoutera au lieu du Soleil, déja trouvé, le mouvement du Soleil pour $11'\ 46''8$, qui est de $29''40$ et l'on aura le lieu du Soleil pour $0^h\ 11'\ 42''$ de temps vrai, qui est la même chose que $0^h\ 23'\ 28''8$ de temps moyen.

DISTANCE DU SOLEIL, tables XIV et suiv. Ces tables servent à trouver en tout temps le logarithme de la vraie distance de la Terre au Soleil, affectée par les attractions de la Lune, de Vénus, de Jupiter et de Mars. Dans l'exemple proposé, l'on a $8^s\ 4^\circ\ 43'\ 51''$ pour l'anomalie moyenne du Soleil ; au-dessus de VIII^s et vis-à-vis de 4°, on trouvera dans la table XIV le logarithme 4,996892, la différence pour un

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. SEPTEMBRE.

Jours.	Mouvement du Soleil.				Apog. ☉	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
	S.	D.	M.	S.	Sec.								
1	8	0	29	52,6	41,4	263	612	418	313	42	36	244	0, 668
2	8	1	29	0,9	41,6	296	614	420	314	42	36	245	0 671
3	8	2	28	9,2	41,8	330	617	421	315	43	36	246	0 673
4	8	3	27	17,6	42,0	364	619	423	317	43	36	247	0 676
5	8	4	26	25,9	42,1	398	622	425	318	43	36	248	0 679
6	8	5	25	34,2	42,3	432	624	426	319	43	37	249	0 682
7	8	6	24	42,5	42,5	466	627	428	321	43	37	250	0 685
8	8	7	23	50,9	42,6	500	629	430	322	44	37	251	0 688
9	8	8	22	59,2	42,8	533	632	432	323	44	37	252	0 690
10	8	9	22	7,5	43,0	567	634	433	324	44	37	253	0 693
11	8	10	21	15,9	43,1	601	637	435	326	44	37	254	0 696
12	8	11	20	24,2	43,3	635	639	437	327	44	38	255	0 699
13	8	12	19	32,5	43,5	669	642	438	328	44	38	256	0 701
14	8	13	18	40,9	43,7	703	644	440	329	45	38	257	0 704
15	8	14	17	49,2	43,8	737	647	442	331	45	38	258	0 707
16	8	15	16	57,5	44,0	771	649	444	332	45	38	259	0 710
17	8	16	16	5,8	44,2	804	652	445	333	45	38	260	0 712
18	8	17	15	14,2	44,3	838	654	447	335	45	38	261	0 715
19	8	18	14	22,5	44,5	872	657	449	336	45	39	262	0 718
20	8	19	13	30,8	44,7	906	659	450	337	46	39	263	0 721
21	8	20	12	39,2	44,8	940	662	452	338	46	39	264	0 723
22	8	21	11	47,5	45,0	974	664	454	340	46	39	265	0 726
23	8	22	10	55,8	45,2	8	667	456	341	46	39	266	0 729
24	8	23	10	4,2	45,4	41	669	457	342	46	39	267	0 732
25	8	24	9	12,5	45,5	75	672	459	344	47	39	268	0 734
26	8	25	8	20,8	45,7	109	674	461	345	47	40	269	0 737
27	8	26	7	29,1	45,9	143	677	462	346	47	40	270	0 740
28	8	27	6	37,5	46,0	177	679	464	347	47	40	271	0 743
29	8	28	5	45,8	46,2	211	682	466	349	47	40	272	0 745
30	8	29	4	54,1	46,4	245	684	468	350	47	40	273	0 748

degré d'anomalie est de 117; on fera donc cette proportion, 60′ 0″ : 117 : : 43′ 51″ : 85½; cette partie proportionnelle 85, ajoutée avec le logarithme 9,996892 (parceque ces logarithmes vont en croissant entre 4° et 5°), donnera 9,996977 logar. de la distance (1246). La variation séculaire, qui vient de la diminution d'excentricité, se trouve aussi dans la table XIV, + 7,9, qui, multipliées par 52, 57, et divisées par cent, donnent 4, qu'il faut ôter, parceque c'est avant 1800.

Dans la table XV on trouve avec l'argument I, qui est 552, qu'il y a 12 à ôter du logarithme de la distance, à cause de l'attraction de la Lune (3657). Dans la table XVI avec l'argument II, qui est 12, l'on trouve 3 à ajouter pour l'attraction de Jupiter. Dans la table XVII, avec l'argument III, qui est 336, on trouve 1 à ôter pour l'effet de l'attraction de Vénus. Dans la table XVIII, avec l'argument IV, ou 832, on trouve encore 1 à ôter pour l'action de Mars.

Il résulte de ces cinq corrections qu'il y a 15 à ôter du logarithme de la distance; il se réduira donc à 9,996962, comme on le verra dans l'exemple figuré qui est à la fin des tables du Soleil. Ces cinq équations sont fort petites, et par conséquent peuvent presque toujours se négliger. Le cas

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Octobre.

Jours.	Mouvement du Soleil.				Apog. ☉	Arg. I.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Jours de l'année commune	En décimales.
	S.	D.	M.	S	Sec.	☾	♃	♀	♂	♂	☊		
1	9	0	4	2,5	46,5	278	687	469	351	48	40	274	0,751
2	9	1	3	10,8	46,7	312	689	471	353	48	40	275	0 754
3	9	2	2	19,1	46,9	346	692	473	354	48	41	276	0 756
4	9	3	1	27,5	47,1	380	694	474	355	48	41	277	0 759
5	9	4	0	35,8	47,2	414	697	476	356	48	41	278	0 761
6	9	4	59	44,1	47,4	448	699	478	358	48	41	279	0 764
7	9	5	58	52,5	47,6	482	702	480	359	49	41	280	0 767
8	9	6	58	0,8	47,7	516	704	481	360	49	41	281	0 770
9	9	7	57	9,1	47,9	549	707	483	362	49	41	282	0 773
10	9	8	56	17,4	48,1	583	709	485	363	49	42	283	0 776
11	9	9	55	25,8	48,2	617	712	486	364	49	42	284	0 778
12	9	10	54	34,1	48,4	651	714	488	365	49	42	285	0 781
13	9	11	53	42,4	48,6	685	717	490	367	50	42	286	0 783
14	9	12	52	50,8	48,8	719	720	491	368	50	42	287	0 786
15	9	13	51	59,1	48,9	753	722	493	369	50	42	288	0 789
16	9	14	51	7,4	49,1	786	725	495	370	50	42	289	0 792
17	9	15	50	15,8	49,3	820	727	497	372	50	43	290	0 794
18	9	16	49	24,1	49,4	854	730	498	373	50	43	291	0 797
19	9	17	48	32,4	49,6	888	732	500	374	51	43	292	0 800
20	9	18	47	40,7	49,8	922	735	502	376	51	43	293	0 803
21	9	19	46	49,1	49,9	956	737	503	377	51	43	294	0 805
22	9	20	45	57,4	50,1	990	740	505	378	51	43	295	0 808
23	9	21	45	5,7	50,3	023	742	507	379	51	44	296	0 811
24	9	22	44	14,1	50,5	057	745	509	381	52	44	297	0 814
25	9	23	43	22,4	50,6	091	747	510	382	52	44	298	0 816
26	9	24	42	30,7	50,8	125	750	512	383	52	44	299	0 819
27	9	25	41	39,1	51,0	159	752	514	385	52	44	300	0 822
28	9	26	40	47,4	51,1	193	755	515	386	52	44	301	0 825
29	9	27	39	55,7	51,3	227	757	517	387	52	44	302	0 827
30	9	28	39	4,0	51,5	260	760	519	388	53	45	303	0 830
31	9	29	38	12,4	51,6	294	762	521	390	53	45	304	0 833

où l'effet de ces corrections seroit le plus considérable, est celui des conjonctions inférieures de Vénus, lorsque sa latitude est la plus grande ; il faut alors 13 unités d'erreur dans le logarithme de la distance du Soleil, pour changer d'une seconde la latitude géocentrique de Vénus, calculée par les tables. Ainsi, en négligeant ces équations, on ne commettroit pas, même dans les cas les plus défavorables et les plus rares, une erreur de 3″.

Equation du temps. La table XIX n'est autre chose que l'équation du Soleil, convertie en temps, à raison de 15° par heure (969).

Il faut changer les titres, et mettre *ajoutez* au lieu de *ôtez*, lorsqu'on connoît le temps moyen, et qu'on veut trouver le temps vrai ou temps apparent.

La table XX est la différence entre la longitude vraie du Soleil et son ascension droite vraie, ou la réduction de l'écliptique à l'équateur convertie en temps, à raison de 15° par heure (969). Ces deux tables different de celles de la Caille ; j'en ai dit la raison (974, en note).

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. NOVEMBRE.

Jours.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	10	0	37	20,7	51,8	328	765	522	391	53	45	305	0, 836
2	10	1	36	29,0	52,0	362	767	524	392	53	45	306	0 839
3	10	2	35	37,4	52,1	396	770	526	394	53	45	307	0 841
4	10	3	34	45,7	52,3	430	772	527	395	53	45	308	0 844
5	10	4	33	54,0	52,5	464	775	529	396	54	45	309	0 846
6	10	5	33	2,4	52,7	498	777	531	397	54	46	310	0 849
7	10	6	32	10,7	52,8	531	780	533	399	54	46	311	0 852
8	10	7	31	19,0	53,0	565	782	534	400	54	46	312	0 855
9	10	8	30	27,3	53,2	599	785	536	401	54	46	313	0 857
10	10	9	29	35,7	53,3	633	787	538	403	54	46	314	0 860
11	10	10	28	44,0	53,5	667	790	539	404	55	46	315	0 863
12	10	11	27	52,3	53,7	701	792	541	405	55	46	316	0 866
13	10	12	27	0,7	53,8	735	795	543	406	55	47	317	0 868
14	10	13	26	9,0	54,0	768	797	545	408	55	47	318	0 871
15	10	14	25	17,3	54,2	802	800	546	409	55	47	319	0 874
16	10	15	24	25,7	54,4	836	802	548	410	56	47	320	0 877
17	10	16	23	34,0	54,5	870	805	550	412	56	47	321	0 879
18	10	17	22	42,3	54,7	904	807	551	413	56	47	322	0 882
19	10	18	21	50,6	54,9	938	810	553	414	56	47	323	0 885
20	10	19	20	59,0	55,0	972	812	555	415	56	48	324	0 888
21	10	20	20	7,3	55,2	5	815	557	417	56	48	325	0 891
22	10	21	19	15,6	55,4	39	817	558	418	57	48	326	0 894
23	10	22	18	24,0	55,5	73	820	560	419	57	48	327	0 896
24	10	23	17	32,3	55,7	107	822	562	420	57	48	328	0 899
25	10	24	16	40,6	55,9	141	825	563	422	57	48	329	0 901
26	10	25	15	49,0	56,1	175	827	565	423	57	49	330	0 904
27	10	26	14	57,3	56,2	209	830	567	424	57	49	331	0 907
28	10	27	14	5,6	56,4	243	832	569	426	58	49	332	0 910
29	10	28	13	14,0	56,6	276	835	570	427	58	49	333	0 912
30	10	29	12	22,3	56,7	310	837	572	428	58	49	334	0 913

Connoissant le lieu du Soleil tel qu'il est dans l'exemple précédent, on trouvera l'équation du temps de la maniere suivante. Avec l'anomalie moyenne du Soleil 8ˢ 4° 43′ 5 1″, on trouvera dans la table XIX la premiere partie de l'équation du temps + 7′ 1″3; car à VIII 4° répondent 6′ 58″8, et la partie proportionnelle est 2″5.

Avec la longitude vraie du Soleil 11ˢ 15° 6′ 10″, on trouvera 4′ 44″0 pour la seconde partie de l'équation du temps (table XX); car à XIˢ 15° répondent 4′ 45″9, la partie proportionnelle pour 6′ 10″ est 1″9 à ôter, il reste + 4′ 44″0 pour la seconde partie de l'équation du temps; cette seconde partie peut exiger dans certains cas une correction qui sera expliquée ci-après.

Pour trouver la troisieme partie de l'équation du temps, l'on convertit en temps la somme des petites équations trouvées pour le lieu du Soleil (la nutation exceptée), c'est-à-dire + 9″0 — 1″9, + 0″9, + 9″6, + 3″4, — 1″3; la somme est + 19″7; l'on aura en temps + 1″3. On changeroit le signe de la premiere si l'équation de l'orbite étoit soustractive. Si l'on veut encore plus d'exactitude, on ajoutera aux petites équations la seconde partie de la nutation en ascension droite (970,2907): j'en

TABLE III. Mouvement du Soleil pour chaque jour. Décembre.

Jours.	Mouvement du Soleil. S.	D.	M.	S.	Apog. ☉ Sec.	Arg. I. ☾	Arg. II. ♃	Arg. III. ♀	Arg. IV. ♂	Arg. V. ♂	Arg. VI. ☊	Jours de l'année commune	En décimales.
1	11	0	11	30,6	56,9	344	840	574	429	58	49	335	0,918
2	11	1	10	38,9	57,1	378	842	575	431	58	49	336	0 921
3	11	2	9	47,3	57,2	412	845	577	432	58	50	337	0 923
4	11	3	8	55,6	57,4	446	847	579	433	59	50	338	0 926
5	11	4	8	3,9	57,6	480	850	581	435	59	50	339	0 929
6	11	5	7	12,3	57,8	513	852	582	436	59	50	340	0 932
7	11	6	6	20,6	57,9	547	855	584	437	59	50	341	0 934
8	11	7	5	28,9	58,1	581	857	586	438	59	50	342	0 937
9	11	8	4	37,3	58,3	615	860	587	440	59	50	343	0 940
10	11	9	3	45,6	58,4	649	862	589	441	60	51	344	0 943
11	11	10	2	53,9	58,6	683	865	591	442	60	51	345	0 945
12	11	11	2	2,2	58,8	717	867	593	444	60	51	346	0 948
13	11	12	1	10,6	58,9	750	870	594	445	60	51	347	0 951
14	11	13	0	18,9	59,1	784	872	596	446	60	51	348	0 954
15	11	13	59	27,2	59,3	818	875	598	447	61	51	349	0 956
16	11	14	58	35,6	59,5	852	877	599	449	61	51	350	0 959
17	11	15	57	43,9	59,6	886	880	601	450	61	52	351	0 962
18	11	16	56	52,2	59,8	920	882	603	451	61	52	352	0 965
19	11	17	56	0,6	60,0	954	885	605	453	61	52	353	0 967
20	11	18	55	8,9	60,1	988	887	606	454	61	52	354	0 970
21	11	19	54	17,2	60,3	021	890	608	455	62	52	355	0 972
22	11	20	53	25,5	60,5	055	892	610	456	62	52	356	0 975
23	11	21	52	33,9	60,6	089	895	611	458	62	52	357	0 978
24	11	22	51	42,2	60,8	123	898	613	459	62	53	358	0 981
25	11	23	50	50,5	61,0	157	900	615	460	62	53	359	0 985
26	11	24	49	58,9	61,2	191	903	617	462	62	53	360	0 986
27	11	25	49	7,2	61,3	225	905	618	463	63	53	361	0 989
28	11	26	48	15,5	61,5	258	908	620	464	63	53	362	0 992
29	11	27	47	23,9	61,7	292	910	622	465	63	53	363	0 994
30	11	28	46	32,2	61,8	326	913	623	467	63	54	564	0 997
31	11	29	45	40,5	62,0	360	915	625	468	63	54	365	1 000

ai donné la valeur au bas de la table XXI ; elle a pour argumens, 1° la somme de la longitude du Soleil et de l'argument VI, 2° la déclinaison du Soleil. Dans notre exemple cette déclinaison étoit de 6° aust. la somme de 11ˢ 15° et de 177, qui valent 2ˢ 4°, à raison de 1000 pour 360°, est 1ˢ 19°, vis-à-vis de 1ˢ 19°, et au-dessous de 6° de déclinaison, on trouvera 0″6, qu'il faut ajouter (puisque la déclinaison n'étoit pas boréale) à la somme des 6 équations, 19′,7, ayant de la convertir en temps, pour avoir plus exactement la troisieme partie de l'équation du temps ; cela ne produit pas ici un vingtieme de seconde sur le temps ; mais dans certains cas cela pourroit faire un quart de seconde. Dans le cas d'une extrême précision, au lieu de diviser par 15 la somme des équations 20″3, on la divisera par 16 fois le carré du cosinus de la déclinaison du Soleil (971) ; mais cette correction est insensible dans notre exemple.

La seconde partie de l'équation du temps (table XX) est sujette à une petite diminution (969), et je l'ai mise au bas de la table pour 1″ de variation dans l'obliquité de l'écliptique. Ainsi pour XIˢ 15° de longitude, on trouve 0″007, c'est-à-dire qu'il y a 7 milliemes de seconde à ajouter à la seconde

TABLE

TABLE IV. Mouvement pour les heures, minutes et secondes.

HEURES.					MINUTES.				SECONDES.			
	Mouvement du Soleil.	I. ☾	II. ♃	III. ♀		Mouv. du Soleil.		Mouv. du Soleil.		Mouv. du Sol.		Mouv. du Sol.
H.	M. S.				M.	M. S.	M.	M. S.	S.	S.	S.	S.
1	2 27,8	1	0	0	1	0 2,5	31	1 16,4	1	0,0	31	1,3
2	4 55,7	3	0	0	2	0 4,9	32	1 18,8	2	0,1	32	1,3
3	7 23,5	4	0	0	3	7,4	33	1 21,3	3	0,1	33	1,4
4	9 51,4	6	0	0	4	9,9	34	1 23,8	4	0,2	34	1,4
5	12 19,2	7	1	0	5	12,3	35	1 26,2	5	0,2	35	1,4
6	14 47,1	8	1	0	6	14,8	36	1 28,7	6	0,2	36	1,5
7	17 14,9	10	1	0	7	17,2	37	1 31,2	7	0,3	37	1,5
8	19 42,8	11	1	1	8	19,7	38	1 33,6	8	0,3	38	1,6
9	22 10,6	13	1	1	9	22,2	39	1 36,1	9	0,4	39	1,6
10	24 38,5	14	1	1	10	24,6	40	1 38,6	10	0,4	40	1,6
11	27 6,3	16	1	1	11	27,1	41	1 41,0	11	0,5	41	1,7
12	29 34,2	17	1	1	12	29,6	42	1 43,5	12	0,5	42	1,7
13	32 2,0	18	1	1	13	32,0	43	1 46,0	13	0,5	43	1,8
14	34 29,9	20	1	1	14	34,5	44	1 48,4	14	0,6	44	1,8
15	36 57,7	21	2	1	15	37,0	45	1 50,9	15	0,6	45	1,8
16	39 25,6	23	2	1	16	39,4	46	1 53,3	16	0,7	46	1,9
17	41 53,4	24	2	1	17	41,9	47	1 55,8	17	0,7	47	1,9
18	44 21,2	25	2	1	18	44,4	48	1 58,3	18	0,7	48	2,0
19	46 49,1	27	2	1	19	46,8	49	2 0,7	19	0,8	49	2,0
20	49 16,9	28	2	1	20	49,3	50	2 3,2	20	0,8	50	2,1
21	51 44,8	30	2	1	21	51,7	51	2 5,7	21	0,9	51	2,1
22	54 12,6	31	2	2	22	54,2	52	2 8,1	22	0,9	52	2,1
23	56 40,5	32	2	2	23	56,7	53	2 10,6	23	0,9	53	2,2
24	59 8,3	34	3	2	24	0 59,1	54	2 13,1	24	1,0	54	2,2
					25	1 1,6	55	2 15,5	25	1,0	55	2,3
					26	1 4,1	56	2 18,0	26	1,1	56	2,3
					27	1 6,5	57	2 20,5	27	1,1	57	2,3
					28	1 9,0	58	2 22,9	28	1,1	58	2,4
					29	1 11,5	59	2 25,4	29	1,2	59	2,4
					30	1 13,9	60	2 27,8	30	1,2	60	2,5

partie de l'équation, quand l'obliquité de l'écliptique est de 23° 27′ 55″. En 1749, elle étoit de 23° 28′ 23″, c'est-à-dire plus grande de 29″ que dans la table. On multipliera 0,007 par 29, et l'on aura 0″2 à ajouter avec 4′ 44″0, ce qui fera 4′ 44″2.

Si l'on faisoit ces calculs pour les siecles passés, dans lesquels l'obliquité de l'écliptique étoit sensiblement plus grande qu'elle n'est aujourd'hui, cette correction seroit beaucoup plus sensible.

Ces trois parties de l'équation du temps + 7′ 1″3, + 4′ 44″2 + 1″3, donnent pour l'équation totale 11′ 46″8, qu'il faut ajouter au temps vrai pour avoir le temps moyen. Mais comme, dans l'exemple précédent, le temps moyen étoit donné, savoir le 5 mars, 0ʰ 11′ 42, il faut retrancher 11′ 46″8, il restera, le 4 mars, 23ʰ 59′ 55″2 pour le temps vrai cherché.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	0^s —			I^s —			II^s —			
D. M.	M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
0 0	0 0 0,0	19"7	0"00	0 56 41,2	17"2	9"36	1 38 55,3	10"3	16"24	30 00
10	0 0 19,7	19,8	0 06	56 58,4	17,2	9 41	1 39 5,6	10,2	16 27	50
20	0 0 39,5	19,7	0 11	57 15,6	17,1	9 46	1 39 15,8	10,1	16 30	40
30	0 0 59,2	19,7	0 17	57 32,7	17,2	9 51	1 39 25,9	10,1	16 33	30
40	0 1 18,9	19,8	0 22	57 49,9	17,1	9 56	1 39 36,0	10,1	16 37	20
50	0 1 38,7	19,7	0 28	58 7,0	17,1	9 61	1 39 46,1	10,0	16 39	10
1 0	0 1 58,4	19,7	0 33	58 24,1	17,0	9 65	1 39 56,1	10,0	16 41	29 0
10	0 2 18,1	19,8	0 39	58 41,1	17,1	9 70	1 40 6,1	9,9	16 43	50
20	0 2 37,9	19,7	0 45	58 58,2	17,0	9 75	1 40 16,0	9,8	16 46	40
30	0 2 57,6	19,7	0 50	59 15,2	17,0	9 79	1 40 25,8	9,8	16 48	30
40	0 3 17,3	19,7	0 55	59 32,2	16,9	9 84	1 40 35,6	9,8	16 51	20
50	0 3 37,0	19,8	0 60	0 59 49,1	16,9	9 88	1 40 45,4	9,7	16 53	10
2 0	0 3 56,8	19,7	0 65	1 0 6,0	16,9	9 92	1 40 55,1	9,7	16 56	28 0
10	0 4 16,5	19,7	0 71	1 0 22,9	16,8	9 97	1 41 4,8	9,6	16 59	50
20	0 4 36,2	19,7	0 76	1 0 39,7	16,9	10 01	1 41 14,4	9,6	16 62	40
30	0 4 55,9	19,7	0 82	1 0 56,6	16,8	10 06	1 41 24,0	9,5	16 64	30
40	0 5 15,6	19,8	0 88	1 1 13,4	16,7	10 11	1 41 33,5	9,4	16 67	20
50	0 5 35,4	19,7	0 93	1 1 30,1	16,7	10 15	1 41 42,9	9,3	16 70	10
3 0	0 5 55,1	19,7	0 98	1 1 46,8	16,8	10 20	1 41 52,3	9,4	16 72	27 0
10	0 6 14,8	19,7	1 04	1 2 3,6	16,7	10 24	1 42 1,7	9,3	16 74	50
20	0 6 34,5	19,7	1 09	1 2 20,3	16,6	10 29	1 42 11,0	9,3	16 77	40
30	0 6 54,2	19,7	1 14	1 2 36,9	16,6	10 33	1 42 20,3	9,2	16 79	30
40	0 7 13,9	19,7	1 20	1 2 53,5	16,6	10 38	1 42 29,5	9,1	16 81	20
50	0 7 33,6	19,7	1 25	1 3 10,1	16,6	10 42	1 42 38,6	9,1	16 84	10
4 0	0 7 53,3	19,6	1 31	1 3 26,7	16,5	10 47	1 42 47,7	9,1	16 86	26 0
10	0 8 12,9	19,7	1 36	1 3 43,2	16,5	10 51	1 42 56,8	9,0	16 88	50
20	0 8 32,6	19,7	1 42	1 3 59,7	16,5	10 56	1 43 5,8	9,0	16 91	40
30	0 8 52,3	19,7	1 47	1 4 16,2	16,4	10 60	1 43 14,8	8,9	16 93	30
40	0 9 12,0	19,7	1 53	1 4 32,6	16,4	10 65	1 43 23,7	8,9	16 95	20
50	0 9 31,7	19,6	1 58	1 4 49,0	16,4	10 69	1 43 32,6	8,8	16 98	10
5 0	0 9 51,3	19,6	1 63	1 5 5,4	16,3	10 74	1 43 41,4	8,7	17 00	25 0
10	0 10 10,9	19,7	1 69	1 5 21,7	16,3	10 79	1 43 50,1	8,7	17 02	50
20	0 10 30,6	19,6	1 74	1 5 38,0	16,3	10 83	1 43 58,8	8,7	17 05	40
30	0 10 50,2	19,6	1 80	1 5 54,3	16,3	10 88	1 44 7,5	8,6	17 07	30
40	0 11 9,8	19,7	1 86	1 6 10,6	16,2	10 92	1 44 16,1	8,5	17 10	20
50	0 11 29,5	19,7	1 91	1 6 26,8	16,2	10 97	1 44 24,6	8,5	17 12	10
6 0	0 11 49,2		1 96	1 6 43,0		11 01	1 44 33,1		17 14	24 0
	XI. +			X. +			IX. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

Argument. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	IIIˢ —			IVˢ —			Vˢ —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
0 0	1 55 25,3	0"4	18"80	1 41 1,4	9"9	16"31	0 58 47,3	17"7	9"43	30 0
10	1 55 25,7	0,3	18 80	1 40 51,5	9,9	16 28	58 29,6	17,7	9 38	50
20	1 55 26,0	0,3	18 80	1 40 41,6	10,0	16 26	58 11,9	17,7	9 34	40
30	1 55 26,3	0,2	18 80	1 40 31,6	10,0	16 23	57 54,2	17,8	9 29	30
40	1 55 26,5	0,1	18 80	1 40 21,6	10,1	16 21	57 36,4	17,8	9 25	20
50	1 55 26,6	0,1	18 80	1 40 11,5	10,1	16 18	57 18,6	17,8	9 20	10
1 0	1 55 26,7	0,1	18 80	1 40 1,4	10,2	16 15	57 0,8	17,9	9 15	29 0
10	1 55 26,8	0,0	18 80	1 39 51,2	10,3	16 13	56 42,9	17,9	9 11	50
20	1 55 26,8	0,0	18 80	1 39 40,9	10,3	16 10	56 25,0	17,9	9 06	40
30	1 55 26,8	0,1	18 79	1 39 30,6	10,3	16 07	56 7,1	17,9	9 01	30
40	1 55 26,7	0,2	18 79	1 39 20,3	10,4	16 04	55 49,2	18,0	8 96	20
50	1 55 26,5	0,3	18 79	1 39 9,9	10,5	16 01	55 31,2	18,0	8 91	10
2 0	1 55 26,2	0,3	18 79	1 38 59,4	10,5	15 98	55 13,2	18,1	8 86	28 0
10	1 55 25,9	0,4	18 79	1 38 48,9	10,6	15 95	54 55,1	18,1	8 82	50
20	1 55 25,5	0,4	18 78	1 38 38,3	10,6	15 92	54 37,0	18,1	8 77	40
30	1 55 25,1	0,5	18 78	1 38 27,7	10,6	15 89	54 18,9	18,1	8 72	30
40	1 55 24,6	0,6	18 78	1 38 17,1	10,7	15 86	54 0,8	18,1	8 67	20
50	1 55 24,0	0,6	18 77	1 38 6,4	10,8	15 83	53 42,7	18,2	8 62	10
3 0	1 55 23,4	0,7	18 77	1 37 55,6	10,8	15 80	53 24,5	18,3	8 57	27 0
10	1 55 22,7	0,7	18 77	1 37 44,8	10,9	15 77	53 6,2	18,2	8 52	50
20	1 55 22,0	0,8	18 77	1 37 33,9	10,9	15 74	52 48,0	18,3	8 47	40
30	1 55 21,2	0,8	18 76	1 37 23,0	11,0	15 71	52 29,7	18,3	8 42	30
40	1 55 20,4	0,9	18 76	1 37 12,0	11,0	15 68	52 11,4	18,3	8 37	20
50	1 55 19,5	1,0	18 76	1 37 1,0	11,1	15 65	51 53,1	18,4	8 32	10
4 0	1 55 18,5	1,0	18 76	1 36 49,9	11,1	15 62	51 34,7	18,4	8 27	26 0
10	1 55 17,5	1,0	18 75	1 36 38,8	11,2	15 59	51 16,3	18,4	8 22	50
20	1 55 16,5	1,1	18 75	1 36 27,6	11,2	15 56	50 57,9	18,4	8 17	40
30	1 55 15,4	1,2	18 75	1 36 16,4	11,3	15 53	50 39,5	18,4	8 12	30
40	1 55 14,2	1,3	18 74	1 36 5,1	11,3	15 50	50 21,1	18,5	8 07	20
50	1 55 12,9	1,3	18 74	1 35 53,8	11,4	15 47	50 2,6	18,6	8 02	10
5 0	1 55 11,6	1,4	18 73	1 35 42,4	11,4	15 44	49 44,0	18,5	7 97	25 0
10	1 55 10,2	1,4	18 73	1 35 31,0	11,5	15 40	49 25,5	18,6	7 92	50
20	1 55 8,8	1,5	18 73	1 35 19,5	11,5	15 37	49 7,9	18,6	7 87	40
30	1 55 7,3	1,6	18 72	1 35 8,0	11,6	15 34	48 48,3	18,6	7 82	30
40	1 55 5,7	1,6	18 72	1 34 56,4	11,6	15 31	48 29,7	18,7	7 77	20
50	1 55 4,1	1,7	18 71	1 34 44,8	11,7	15 27	48 11,0	18,7	7 72	10
6 0	1 55 2,4		18 70	1 34 33,1		15 24	47 52,3		7 68	24 0
	VIII. +			VII. +			VI. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	0^s —			I^s —			II^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
6 0	0 11 49,2	19''6	1''96	1 6 43,0	16''1	11''01	1 44 33,1	8''4	17''14	24 0
10	12 8,8	19,6	2 01	1 6 59,1	16,1	11 05	1 44 41,5	8,4	17 17	50
20	12 28,4	19,6	2 06	1 7 15,2	16,1	11 10	1 44 49,9	8,3	17 19	40
30	12 48,0	19,6	2 12	1 7 31,3	16,0	11 14	1 44 58,2	8,3	17 21	30
40	13 7,6	19,6	2 17	1 7 47,3	16,1	11 18	1 45 6,5	8,3	17 23	20
50	13 27,2	19,6	2 22	1 8 3,4	16,0	11 23	1 45 14,8	8,2	17 25	10
7 0	13 46,8	19,6	2 28	1 8 19,4	15,9	11 27	1 45 23,0	8,1	17 27	23 0
10	14 6,4	19,6	2 33	1 8 35,3	15,9	11 32	1 45 31,1	8,1	17 30	50
20	14 26,0	19,6	2 38	1 8 51,2	15,9	11 36	1 45 39,2	8,0	17 32	40
30	14 45,6	19,5	2 44	1 9 7,1	15,8	11 41	1 45 47,2	8,0	17 34	30
40	15 5,1	19,6	2 49	1 9 22,9	15,9	11 46	1 45 55,2	8,0	17 36	20
50	15 24,7	19,6	2 55	1 9 38,8	15,8	11 50	1 46 3,2	7,8	17 38	10
8 0	15 44,3	19,5	2 60	1 9 54,6	15,8	11 54	1 46 11,1	7,8	17 40	22 0
10	16 3,8	19,6	2 65	1 10 10,4	15,7	11 58	1 46 18,9	7,8	17 43	50
20	16 23,4	19,5	2 71	1 10 26,1	15,7	11 63	1 46 26,7	7,7	17 45	40
30	16 42,9	19,5	2 76	1 10 41,8	15,6	11 67	1 46 34,4	7,6	17 47	30
40	17 2,4	19,6	2 82	1 10 57,4	15,6	11 71	1 46 42,0	7,6	17 49	20
50	17 22,0	19,5	2 87	1 11 13,0	15,5	11 75	1 46 49,6	7,5	17 51	10
9 0	17 41,5	19,5	2 93	1 11 28,5	15,6	11 79	1 46 57,1	7,5	17 53	21 0
10	18 1,0	19,5	2 98	1 11 44,1	15,5	11 84	1 47 4,6	7,5	17 55	50
20	18 20,5	19,5	3 04	1 11 59,6	15,5	11 88	1 47 12,1	7,4	17 57	40
30	18 40,0	19,4	3 09	1 12 15,1	15,5	11 92	1 47 19,5	7,3	17 59	30
40	18 59,4	19,5	3 15	1 12 30,6	15,4	11 96	1 47 26,8	7,3	17 61	20
50	19 18,9	19,5	3 20	1 12 46,0	15,4	12 00	1 47 34,1	7,2	17 63	10
10 0	19 38,4	19,4	3 25	1 13 1,4	15,3	12 04	1 47 41,3	7,2	17 64	20 0
10	19 57,8	19,4	3 30	1 13 16,7	15,3	12 09	1 47 48,5	7,1	17 67	50
20	20 17,2	19,4	3 36	1 13 32,0	15,2	12 13	1 47 55,6	7,1	17 69	40
30	20 36,6	19,4	3 41	1 13 47,2	15,3	12 17	1 48 2,7	7,0	17 71	30
40	20 56,0	19,5	3 46	1 14 2,5	15,2	12 21	1 48 9,7	7,0	17 72	20
50	21 15,5	19,4	3 51	1 14 17,7	15,2	12 25	1 48 16,7	6,9	17 74	10
11 0	21 34,9	19,4	3 57	1 14 32,9	15,1	12 29	1 48 23,6	6,9	17 75	19 0
10	21 54,3	19,3	3 62	1 14 48,0	15,1	12 34	1 48 30,5	6,8	17 77	50
20	22 13,6	19,4	3 68	1 15 3,1	15,0	12 38	1 48 37,3	6,7	17 78	40
30	22 33,0	19,3	3 73	1 15 18,1	15,0	12 42	1 48 44,0	6,7	17 80	30
40	22 52,3	19,4	3 79	1 15 33,1	15,0	12 46	1 48 50,7	6,6	17 82	20
50	23 11,7	19,3	3 84	1 15 48,1	15,0	12 50	1 48 57,3	6,6	17 83	10
12 0	23 31,0		3 89	1 16 3,1		12 54	1 49 3,9		17 85	18 0
	XI. +			X. +			IX. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	III^s —			IV^s —			V^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
6 0	1 55 2,4		18″70	1 34 33,1		15″24	0 47 52,3		7″68	24 0
10	1 55 0,7	1″7	18 69	1 34 21,4	11,7	15 21	47 33,6	18″7	7 63	50
20	1 54 59,0	1,7	18 69	1 34 9,6	11,8	15 18	47 14,9	18,7	7 58	40
30	1 54 57,2	1,8	18 68	1 33 57,8	11,8	15 14	46 56,1	18,8	7 53	30
40	1 54 55,3	1,9	18 68	1 33 45,9	11,9	15 11	46 37,4	18,7	7 48	20
50	1 54 53,3	2,0	18 67	1 33 34,0	11,9	15 08	46 18,6	18,8	7 43	10
7 0	1 54 51,3	2,0	18 67	1 33 22,0	12,0	15 05	45 59,7	18,9	7 37	23 0
10	1 54 49,2	2,1	18 66	1 33 10,0	12,0	15 02	45 40,8	18,9	7 32	50
20	1 54 47,1	2,1	18 66	1 32 57,9	12,1	14 98	45 21,9	18,9	7 27	40
30	1 54 44,9	2,2	18 65	1 32 45,7	12,2	14 95	45 3,0	18,9	7 22	30
40	1 54 42,7	2,2	18 64	1 32 33,6	12,1	14 91	44 44,1	18,9	7 17	20
50	1 54 40,4	2,3	18 63	1 32 21,4	12,2	14 88	44 25,2	18,9	7 12	10
8 0	1 54 38,0	2,4	18 62	1 32 9,1	12,3	14 85	44 6,2	19,0	7 07	22 0
10	1 54 35,6	2,4	18 62	1 31 56,8	12,3	14 82	43 47,2	19,0	7 02	50
20	1 54 33,1	2,5	18 61	1 31 44,4	12,4	14 78	43 28,2	19,0	6 96	40
30	1 54 30,6	2,5	18 60	1 31 32,0	12,4	14 75	43 9,1	19,1	6 91	30
40	1 54 28,0	2,6	18 59	1 31 19,5	12,5	14 71	42 50,1	19,0	6 86	20
50	1 54 25,3	2,7	18 58	1 31 7,0	12,5	14 68	42 31,0	19,1	6 81	10
9 0	1 54 22,6	2,7	18 58	1 30 54,4	12,6	14 65	42 11,9	19,1	6 76	21 0
10	1 54 19,8	2,8	18 57	1 30 41,8	12,6	14 61	41 52,7	19,2	6 71	50
20	1 54 17,0	2,8	18 56	1 30 29,2	12,6	14 58	41 33,6	19,1	6 66	40
30	1 54 14,1	2,9	18 55	1 30 16,5	12,7	14 54	41 14,4	19,2	6 61	30
40	1 54 11,2	2,9	18 54	1 30 3,8	12,7	14 51	40 55,2	19,2	6 56	20
50	1 54 8,2	3,0	18 53	1 29 51,0	12,8	14 47	40 36,0	19,2	6 51	10
10 0	1 54 5,1	3,1	18 52	1 29 38,1	12,9	14 43	40 16,7	19,3	6 46	20 0
10	1 54 2,0	3,1	18 52	1 29 25,2	12,9	14 40	39 57,4	19,3	6 40	50
20	1 53 58,8	3,2	18 51	1 29 12,3	12,9	14 36	39 38,1	19,3	6 35	40
30	1 53 55,5	3,3	18 50	1 28 59,3	13,0	14 33	39 18,8	19,3	6 30	30
40	1 53 52,2	3,3	18 49	1 28 46,3	13,0	14 29	38 59,5	19,3	6 25	20
50	1 53 48,9	3,3	18 48	1 28 33,2	13,1	14 26	38 40,1	19,4	6 20	10
11 0	1 53 45,5	3,4	18 47	1 28 20,1	13,1	14 23	38 20,7	19,4	6 14	19 0
10	1 53 42,0	3,5	18 46	1 28 6,9	13,2	14 20	38 1,3	19,4	6 09	50
20	1 53 38,4	3,6	18 45	1 27 53,7	13,2	14 16	37 41,9	19,4	6 03	40
30	1 53 34,8	3,6	18 44	1 27 40,4	13,3	14 12	37 22,4	19,5	5 98	30
40	1 53 31,2	3,6	18 43	1 27 27,1	13,3	14 09	37 3,0	19,4	5 93	20
50	1 53 27,5	3,7	18 42	1 27 13,7	13,4	14 05	36 43,5	19,5	5 88	10
12 0	1 53 23,7	3,8	18 40	1 27 0,3	13,4	14 01	36 24,0	19,5	5 83	18 0
	VIII. +			VII. +			VI. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	0s —			Is —			IIs —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
12 0	0 23 31,0		3″89	1 16 3,1		12 54	1 49 3,9		17 85	18 0
10	23 50,4	19″4	3 94	1 16 18,0	14″9	12 58	1 49 10,4	6″5	17 87	50
20	24 9,7	19,3	4 00	1 16 32,8	14,8	12 62	1 49 16,9	6,5	17 89	40
30	24 29,0	19,3	4 05	1 16 47,6	14,8	12 66	1 49 23,4	6,5	17 90	30
40	24 48,3	19,3	4 11	1 17 2,4	14,8	12 70	1 49 29,8	6,4	17 92	20
50	25 7,5	19,2	4 16	1 17 17,2	14,8	12 74	1 49 36,1	6,3	17 94	10
13 0	25 26,8	19,3	4 21	1 17 31,9	14,7	12 78	1 49 42,3	6,2	17 95	17 0
10	25 46,1	19,3	4 26	1 17 46,6	14,7	12 82	1 49 48,5	6,2	17 97	50
20	26 5,3	19,2	4 32	1 18 1,3	14,6	12 86	1 49 54,7	6,2	17 98	40
30	26 24,5	19,2	4 37	1 18 15,9	14,6	12 90	1 50 0,8	6,1	18 00	30
40	26 43,7	19,2	4 43	1 18 30,5	14,6	12 94	1 50 6,8	6,0	18 02	20
50	27 2,9	19,2	4 48	1 18 45,0	14,5	12 98	1 50 12,8	6,0	18 04	10
14 0	27 22,1	19,2	4 53	1 18 59,5	14,5	13 02	1 50 18,8	6,0	18 05	16 0
10	27 41,3	19,2	4 59	1 19 13,9	14,4	13 06	1 50 24,6	5,8	18 07	50
20	28 0,5	19,2	4 64	1 19 28,3	14,4	13 10	1 50 30,4	5,8	18 08	40
30	28 19,6	19,1	4 69	1 19 42,7	14,4	13 14	1 50 36,2	5,8	18 10	30
40	28 38,8	19,2	4 74	1 19 57,0	14,3	13 18	1 50 41,9	5,7	18 11	20
50	28 57,9	19,1	4 79	1 20 11,3	14,3	13 22	1 50 47,6	5,7	18 13	10
15 0	29 17,0	19,1	4 84	1 20 25,6	14,3	13 25	1 50 53,2	5,6	18 14	15 0
10	29 36,1	19,1	4 90	1 20 39,8	14,2	13 29	1 50 58,7	5,5	18 15	50
20	29 55,2	19,1	4 95	1 20 54,0	14,2	13 33	1 51 4,2	5,5	18 17	40
30	30 14,2	19,0	5 01	1 21 8,1	14,1	13 37	1 51 9,7	5,5	18 18	30
40	30 33,3	19,1	5 06	1 21 22,2	14,1	13 41	1 51 15,1	5,4	18 20	20
50	30 52,3	19,0	5 11	1 21 36,3	14,1	13 45	1 51 20,4	5,3	18 21	10
16 0	31 11,3	19,0	5 16	1 21 50,3	14,0	13 48	1 51 25,6	5,2	18 22	14 0
10	31 30,4	19,1	5 22	1 22 4,3	14,0	13 52	1 51 30,8	5,2	18 24	50
20	31 49,4	19,0	5 27	1 22 18,3	14,0	13 56	1 51 36,0	5,2	18 25	40
30	32 8,3	18,9	5 32	1 22 32,2	13,9	13 60	1 51 41,1	5,1	18 26	30
40	32 27,3	19,0	5 37	1 22 46,0	13,8	13 64	1 51 46,2	5,1	18 28	20
50	32 46,2	18,9	5 42	1 22 59,8	13,8	13 68	1 51 51,2	5,0	18 29	10
17 0	33 5,2	19,0	5 47	1 23 13,6	13,8	13 71	1 51 56,1	4,9	18 30	13 0
10	33 24,1	18,9	5 53	1 23 27,3	13,7	13 75	1 52 1,0	4,9	18 31	50
20	33 43,0	18,9	5 58	1 23 41,0	13,7	13 78	1 52 5,8	4,8	18 32	40
30	34 1,9	18,9	5 63	1 23 54,7	13,7	13 82	1 52 10,6	4,8	18 34	30
40	34 20,7	18,8	5 68	1 24 8,3	13,6	13 86	1 52 15,3	4,7	18 35	20
50	34 39,6	18,9	5 73	1 24 21,9	13,6	13 90	1 52 19,9	4,6	18 36	10
18 0	34 58,4	18,8	5 78	1 24 35,5	13,6	13 93	1 52 24,5	4,6	18 37	12 0
	XI. +			X. +			IX. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

Argument. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	III^s —			IV^s —			V^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
12 0	1 53 23,7	3″8	18″40	1 27 0,3	13″5	14″01	0 36 24,0	19″5	5″83	18 0
10	1 53 19,9	3,9	18 39	1 26 46,8	13,5	13 97	36 4,5	19,5	5 78	50
20	1 53 16,0	4,0	18 37	1 26 33,3	13,5	13 94	35 45,0	19,6	5 73	40
30	1 53 12,0	4,0	18 36	1 26 19,8	13,6	13 90	35 25,4	19,6	5 67	30
40	1 53 8,0	4,0	18 35	1 26 6,2	13,6	13 87	35 5,8	19,6	5 62	20
50	1 53 4,0	4,1	18 34	1 25 52,6	13,7	13 83	34 46,2	19,6	5 57	10
13 0	1 52 59,9	4,2	18 33	1 25 38,9	13,7	13 79	34 26,6	19,6	5 52	17 0
10	1 52 55,7	4,3	18 32	1 25 25,2	13,8	13 75	34 7,0	19,6	5 47	50
20	1 52 51,4	4,2	18 30	1 25 11,4	13,8	13 72	33 47,4	19,7	5 42	40
30	1 52 47,2	4,3	18 29	1 24 57,6	13,9	13 68	33 27,7	19,7	5 37	30
40	1 52 42,9	4,4	18 28	1 24 43,7	13,9	13 64	33 8,0	19,7	5 32	20
50	1 52 38,5	4,5	18 27	1 24 29,8	13,9	13 60	32 48,3	19,8	5 27	10
14 0	1 52 34,0	4,5	18 26	1 24 15,9	14,0	13 56	32 28,5	19,7	5 21	16 0
10	1 52 29,5	4,6	18 24	1 24 1,9	14,1	13 53	32 8,8	19,8	5 16	50
20	1 52 24,9	4,6	18 23	1 23 47,8	14,1	13 49	31 49,0	19,7	5 10	40
30	1 52 20,3	4,7	18 22	1 23 33,7	14,1	13 45	31 29,3	19,8	5 05	30
40	1 52 15,6	4,8	18 20	1 23 19,6	14,1	13 41	31 9,5	19,8	4 99	20
50	1 52 10,8	4,8	18 19	1 23 5,5	14,2	13 37	30 49,7	19,9	4 94	10
15 0	1 52 6,0	4,9	18 18	1 22 51,3	14,3	13 33	30 29,8	19,8	4 88	15 0
10	1 52 1,1	4,9	18 16	1 22 37,0	14,3	13 30	30 10,0	19,9	4 83	50
20	1 51 56,2	5,0	18 15	1 22 22,7	14,4	13 26	29 50,1	19,8	4 77	40
30	1 51 51,2	5,1	18 13	1 22 8,3	14,4	13 22	29 30,3	19,9	4 72	30
40	1 51 46,1	5,1	18 12	1 21 53,9	14,4	13 18	29 10,4	19,9	4 67	20
50	1 51 41,0	5,2	18 11	1 21 39,5	14,5	13 14	28 50,5	19,9	4 62	10
16 0	1 51 35,8	5,2	18 09	1 21 25,0	14,5	13 10	28 30,6	20,0	4 57	14 0
10	1 51 30,6	5,3	18 08	1 21 10,5	14,6	13 06	28 10,6	19,9	4 51	50
20	1 51 25,3	5,3	18 06	1 20 55,9	14,6	13 02	27 50,7	20,0	4 46	40
30	1 51 20,0	5,4	18 05	1 20 41,3	14,7	12 98	27 30,7	20,0	4 40	30
40	1 51 14,6	5,4	18 03	1 20 26,6	14,7	12 94	27 10,7	20,0	4 35	20
50	1 51 9,2	5,5	18 02	1 20 11,9	14,7	12 90	26 50,7	20,0	4 30	10
17 0	1 51 3,7	5,6	18 00	1 19 57,2	14,8	12 86	26 30,7	20,1	4 25	13 0
10	1 50 58,1	5,6	17 99	1 19 42,4	14,8	12 82	26 10,6	20,0	4 19	50
20	1 50 52,5	5,7	17 97	1 19 27,6	14,9	12 78	25 50,6	20,1	4 14	40
30	1 50 46,8	5,7	17 96	1 19 12,7	14,9	12 74	25 30,5	20,0	4 09	30
40	1 50 41,1	5,8	17 94	1 18 57,8	14,9	12 70	25 10,5	20,1	4 04	20
50	1 50 35,3	5,8	17 92	1 18 42,9	15,0	12 66	24 50,4	20,1	3 98	10
18 0	1 50 29,5		17 90	1 18 27,9		12 62	24 30,3		3 92	12 0
	VIII. +			VII. +			VI. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	O^s —			I^s —			II^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
18 0	0 34 58,4	18"8	5"78	1 24 35,5	13"5	13"93	1 52 24,5	4"5	18 37	12 0
10	35 17,2	18,8	5 83	1 24 49,0	13,4	13 97	1 52 29,0	4,5	18 38	50
20	35 36,0	18,8	5 88	1 25 2,4	13,4	14 00	1 52 33,5	4,4	18 39	40
30	35 54,8	18,8	5 94	1 25 15,8	13,4	14 04	1 52 37,9	4,4	18 41	30
40	36 13,6	18,7	5 99	1 25 29,2	13,3	14 08	1 52 42,3	4,3	18 42	20
50	36 32,3	18,7	6 04	1 25 42,5	13,3	14 12	1 52 46,6	4,3	18 43	10
19 0	36 51,0	18,7	6 10	1 25 55,8	13,3	14 15	1 52 50,9	4,2	18 44	11 0
10	37 9,7	18,7	6 15	1 26 9,1	13,2	14 19	1 52 55,1	4,2	18 45	50
20	37 28,4	18,7	6 20	1 26 22,3	13,2	14 22	1 52 59,2	4,1	18 46	40
30	37 47,1	18,7	6 25	1 26 35,5	13,1	14 26	1 53 3,3	4,1	18 47	30
40	38 5,8	18,7	6 30	1 26 48,6	13,1	14 29	1 53 7,4	4,0	18 48	20
50	38 24,5	18,6	6 35	1 27 1,7	13,0	14 32	1 53 11,4	3,9	18 49	10
20 0	38 43,1	18,6	6 40	1 27 14,7	13,0	14 36	1 53 15,3	3,9	18 50	10 0
10	39 1,7	18,5	6 46	1 27 27,7	13,0	14 39	1 53 19,2	3,8	18 51	50
20	39 20,2	18,6	6 51	1 27 50,7	12,9	14 43	1 53 23,0	3,8	18 52	40
30	39 38,8	18,6	6 56	1 27 53,6	12,8	14 47	1 53 26,8	3,7	18 53	30
40	39 57,4	18,5	6 61	1 28 6,4	12,8	14 50	1 53 30,5	3,6	18 54	20
50	40 15,9	18,5	6 66	1 28 19,2	12,8	14 53	1 53 34,1	3,6	18 55	10
21 0	40 34,4	18,5	6 71	1 28 32,0	12,7	14 57	1 53 37,6	3,5	18 55	9 0
10	40 52,9	18,4	6 76	1 28 44,7	12,7	14 60	1 53 41,1	3,5	18 56	50
20	41 11,3	18,5	6 81	1 28 57,4	12,7	14 63	1 53 44,6	3,4	18 57	40
30	41 29,8	18,4	6 86	1 29 10,1	12,6	14 66	1 53 48,0	3,3	18 58	30
40	41 48,2	18,4	6 91	1 29 22,7	12,6	14 70	1 53 51,3	3,3	18 59	20
50	42 6,6	18,4	6 96	1 29 35,3	12,5	14 73	1 53 54,6	3,3	18 60	10
22 0	42 25,0	18,4	7 01	1 29 47,8	12,5	14 77	1 53 57,9	3,2	18 60	8 0
10	42 43,4	18,3	7 06	1 30 0,3	12,4	14 80	1 54 1,1	3,1	18 61	50
20	43 1,7	18,4	7 11	1 30 12,7	12,4	14 84	1 54 4,2	3,1	18 62	40
30	43 20,1	18,3	7 16	1 30 25,1	12,3	14 87	1 54 7,3	3,0	18 63	30
40	43 38,4	18,3	7 21	1 30 37,4	12,3	14 91	1 54 10,3	2,9	18 64	20
50	43 56,7	18,2	7 26	1 30 49,7	12,3	14 94	1 54 13,2	2,9	18 65	10
23 0	44 14,9	18,2	7 31	1 31 2,0	12,2	14 97	1 54 16,1	2,8	18 65	7 0
10	44 33,1	18,3	7 36	1 31 14,2	12,2	15 00	1 54 18,9	2,8	18 66	50
20	44 51,4	18,2	7 41	1 31 26,4	12,1	15 04	1 54 21,7	2,7	18 67	40
30	45 9,6	18,2	7 46	1 31 38,5	12,1	15 07	1 54 24,4	2,6	18 67	30
40	45 27,8	18,1	7 51	1 31 50,6	12,0	15 10	1 54 27,0	2,6	18 68	20
50	45 45,9	18,2	7 57	1 32 2,6	12,0	15 14	1 54 29,6	2,6	18 69	10
24 0	46 4,1		7 61	1 32 14,6		15 17	1 54 32,2		18 69	6 0
	XI. +			X. +			IX. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	III^s —			IV^s —			V^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
18 0	1 50 29,5	5″9	17″90	1 18 27,9	15″0	12″62	0 24 30,3	20″1	3″92	12 0
10	1 50 23,6	6,0	17 88	1 18 12,9	15,1	12 58	24 10,2	20,1	3 86	50
20	1 50 17,6	6,0	17 87	1 17 57,8	15,2	12 54	23 50,1	20,2	3 81	40
30	1 50 11,6	6,1	17 85	1 17 42,6	15,1	12 49	23 29,9	20,1	3 75	30
40	1 50 5,5	6,2	17 84	1 17 27,5	15,2	12 45	23 9,8	20,1	3 70	20
50	1 49 59,3	6,1	17 82	1 17 12,3	15,2	12 41	22 49,7	20,2	3 65	10
19 0	1 49 53,2	6,2	17 80	1 16 57,1	15,3	12 37	22 29,5	20,2	3 60	11 0
10	1 49 47,0	6,3	17 79	1 16 41,8	15,3	12 33	22 9,3	20,2	3 54	50
20	1 49 40,7	6,4	17 77	1 16 26,5	15,4	12 29	21 49,1	20,2	3 49	40
30	1 49 34,3	6,4	17 75	1 16 11,1	15,4	12 24	21 28,9	20,2	3 43	30
40	1 49 27,9	6,5	17 73	1 15 55,7	15,4	12 20	21 8,7	20,3	3 38	20
50	1 49 21,4	6,5	17 71	1 15 40,3	15,5	12 16	20 48,4	20,2	3 33	10
20 0	1 49 14,9	6,6	17 69	1 15 24,8	15,5	12 12	20 28,2	20,3	3 28	10 0
10	1 49 8,3	6,7	17 68	1 15 9,3	15,6	12 08	20 7,9	20,2	3 23	50
20	1 49 1,6	6,6	17 66	1 14 53,7	15,6	12 04	19 47,7	20,3	3 17	40
30	1 48 55,0	6,8	17 64	1 14 38,1	15,6	11 99	19 27,4	20,3	3 12	30
40	1 48 48,2	6,8	17 62	1 14 22,5	15,7	11 95	19 7,1	20,3	3 06	20
50	1 48 41,4	6,9	17 60	1 14 6,8	15,7	11 91	18 46,8	20,3	3 01	10
21 0	1 48 34,5	6,9	17 58	1 13 51,1	15,8	11 87	18 26,5	20,3	2 95	9 0
10	1 48 27,6	7,0	17 56	1 13 35,3	15,8	11 83	18 6,2	20,3	2 90	50
20	1 48 20,6	7,0	17 54	1 13 19,5	15,8	11 78	17 45,9	20,4	2 84	40
30	1 48 13,6	7,1	17 52	1 13 3,7	15,9	11 74	17 25,5	20,4	2 79	30
40	1 48 6,5	7,2	17 50	1 12 47,8	15,9	11 70	17 5,1	20,3	2 73	20
50	1 47 59,3	7,2	17 48	1 12 31,9	16,0	11 65	16 44,8	20,3	2 68	10
22 0	1 47 52,1	7,3	17 46	1 12 15,9	16,0	11 61	16 24,5	20,4	2 63	8 0
10	1 47 44,8	7,3	17 44	1 11 59,9	16,0	11 57	16 4,1	20,4	2 58	50
20	1 47 37,5	7,4	17 42	1 11 43,9	16,1	11 52	15 43,7	20,4	2 52	40
30	1 47 30,1	7,4	17 40	1 11 27,8	16,1	11 48	15 23,3	20,4	2 46	30
40	1 47 22,7	7,5	17 38	1 11 11,7	16,1	11 44	15 2,9	20,4	2 41	20
50	1 47 15,2	7,5	17 36	1 10 55,6	16,2	11 40	14 42,5	20,4	2 35	10
23 0	1 47 7,7	7,6	17 33	1 10 39,4	16,2	11 35	14 22,1	20,4	2 30	7 0
10	1 47 0,1	7,7	17 31	1 10 23,2	16,3	11 31	14 1,7	20,4	2 24	50
20	1 46 52,4	7,7	17 29	1 10 6,9	16,3	11 26	13 41,3	20,5	2 19	40
30	1 46 44,7	7,7	17 27	1 9 50,6	16,4	11 22	13 20,8	20,5	2 13	30
40	1 46 37,0	7,8	17 25	1 9 34,2	16,3	11 17	13 0,3	20,4	2 08	20
50	1 46 29,2	7,9	17 23	1 9 17,9	16,4	11 13	12 39,9	20,4	2 02	10
24 0	1 46 21,3		17 20	1 9 1,5		11 09	12 19,5		1 97	6 0
	VIII. +			VII. +			VI. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	Os —			Is —			IIs —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
24 0	0 46 4,1	18"1	7"61	1 32 14,6	11"9	15"17	1 54 32,2	2"5	18"69	6 0
10	46 22,2	18,1	7 66	1 32 26,5	11,9	15 20	1 54 34,7	2,5	18 70	50
20	46 40,3	18,1	7 71	1 32 38,4	11,9	15 24	1 54 37,2	2,4	18 70	40
30	46 58,4	18,0	7 76	1 32 50,3	11,8	15 27	1 54 39,6	2,3	18 71	30
40	47 16,4	18,0	7 81	1 33 2,1	11,8	15 30	1 54 41,9	2,3	18 71	20
50	47 34,4	18,0	7 86	1 33 13,9	11,7	15 33	1 54 44,2	2,2	18 72	10
25 0	47 52,4	18,0	7 91	1 33 25,6	11,6	15 36	1 54 46,4	2,1	18 72	5 0
10	48 10,4	17,9	7 96	1 33 37,5	11,6	15 39	1 54 48,5	2,1	18 73	50
20	48 28,3	18,0	8 01	1 33 48,9	11,6	15 42	1 54 50,6	2,0	18 73	40
30	48 46,3	17,9	8 06	1 34 0,5	11,5	15 46	1 54 52,6	1,9	18 74	30
40	49 4,2	17,9	8 11	1 34 12,0	11,5	15 49	1 54 54,5	1,9	18 74	20
50	49 22,1	17,8	8 16	1 34 23,5	11,4	15 52	1 54 56,4	1,9	18 75	10
26 0	49 39,9	17,9	8 21	1 34 34,9	11,4	15 55	1 54 58,3	1,8	18 75	4 0
10	49 57,8	17,8	8 26	1 34 46,3	11,3	15 58	1 55 0,1	1,7	18 76	50
20	50 15,6	17,8	8 31	1 34 57,6	11,3	15 61	1 55 1,8	1,7	18 76	40
30	50 33,4	17,7	8 36	1 35 8,9	11,3	15 64	1 55 3,5	1,6	18 76	30
40	50 51,1	17,8	8 41	1 35 20,2	11,2	15 67	1 55 5,1	1,6	18 77	20
50	51 8,9	17,8	8 46	1 35 31,4	11,1	15 70	1 55 6,7	1,5	18 77	10
27 0	51 26,6	17,7	8 50	1 35 42,5	11,1	15 73	1 55 8,2	1,4	18 77	3 0
10	51 44,3	17,7	8 55	1 35 53,6	11,1	15 76	1 55 9,6	1,4	18 77	50
20	52 2,0	17,6	8 60	1 36 4,7	11,0	15 79	1 55 11,0	1,3	18 78	40
30	52 19,6	17,6	8 65	1 36 15,7	11,0	15 82	1 55 12,3	1,3	18 78	30
40	52 37,2	17,6	8 70	1 36 26,7	10,9	15 85	1 55 13,6	1,2	18 78	20
50	52 54,8	17,6	8 75	1 36 37,6	10,9	15 88	1 55 14,8	1,2	18 78	10
28 0	53 12,4	17,5	8 79	1 36 48,5	10,9	15 90	1 55 16,0	1,1	18 78	2 0
10	53 29,9	17,5	8 84	1 36 59,4	10,8	15 93	1 55 17,1	1,0	18 78	50
20	53 47,4	17,5	8 89	1 37 10,2	10,7	15 96	1 55 18,1	1,0	18 78	40
30	54 4,9	17,5	8 94	1 37 20,9	10,7	15 99	1 55 19,1	0,9	18 79	30
40	54 22,4	17,4	8 99	1 37 31,6	10,6	16 02	1 55 20,0	0,9	18 79	20
50	54 39,8	17,4	9 04	1 37 42,2	10,6	16 05	1 55 20,9	0,8	18 79	10
29 0	54 57,2	17,4	9 08	1 37 52,8	10,5	16 08	1 55 21,7	0,7	18 79	1 0
10	55 14,6	17,4	9 13	1 38 3,3	10,5	16 11	1 55 22,4	0,7	18 79	50
20	55 32,0	17,3	9 17	1 38 13,8	10,4	16 13	1 55 23,1	0,6	18 79	40
30	55 49,3	17,3	9 22	1 38 24,2	10,4	16 17	1 55 23,7	0,6	18 80	30
40	56 6,6	17,3	9 27	1 38 34,6	10,3	16 20	1 55 24,3	0,5	18 80	20
50	56 23,9	17,3	9 32	1 38 44,9	10,4	16 22	1 55 24,8	0,5	18 80	10
30 0	56 41,2		9 36	1 38 55,3		16 24	1 55 25,3		18 80	0 0
	XI. +			X. +			IX. +			D. M.

TABLE V. Equation de l'orbite solaire pour l'an 1800 (ou plus exactement 1801,74), avec la diminution séculaire.

Argument. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	III^s —			IV^s —			V^s —			
D. M.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	D. M. S.	Diff.	Dimin. sécul.	
24 0	1 46 21,3	7″9	17″20	1 9 1,5	16″5	11″09	0 12 19,5	20″5	1″97	6 0
10	1 46 13,4	8,0	17 18	1 8 45,0	16,5	11 05	11 59,0	20,5	1 91	50
20	1 46 5,4	8,1	17 16	1 8 28,5	16,5	11 00	11 38,5	20,5	1 86	40
30	1 45 57,3	8,1	17 14	1 8 12,0	16,5	10 96	11 18,0	20,5	1 80	30
40	1 45 49,2	8,1	17 12	1 7 55,5	16,6	10 91	10 57,5	20,4	1 75	20
50	1 45 41,1	8,2	17 10	1 7 38,9	16,7	10 87	10 37,1	20,5	1 70	10
25 0	1 45 32,9	8,3	17 07	1 7 22,2	16,7	10 82	10 16,6	20,6	1 65	5 0
10	1 45 24,6	8,3	17 05	1 7 5,5	16,7	10 78	9 56,0	20,5	1 59	50
20	1 45 16,3	8,3	17 02	1 6 48,8	16,7	10 73	9 35,5	20,5	1 54	40
30	1 45 8,0	8,4	17 00	1 6 32,1	16,7	10 69	9 15,0	20,5	1 48	30
40	1 44 59,6	8,5	16 97	1 6 15,4	16,8	10 65	8 54,5	20,5	1 43	20
50	1 44 51,1	8,5	16 95	1 5 58,6	16,9	10 60	8 34,0	20,5	1 37	10
26 0	1 44 42,6	8,6	16 93	1 5 41,7	16,9	10 55	8 13,5	20,5	1 32	4 0
10	1 44 34,0	8,7	16 91	1 5 24,8	16,9	10 51	7 53,0	20,6	1 26	50
20	1 44 25,3	8,7	16 88	1 5 7,9	16,9	10 46	7 32,4	20,5	1 21	40
30	1 44 16,6	8,8	16 86	1 4 51,0	17,0	10 41	7 11,9	20,5	1 15	30
40	1 44 7,8	8,8	16 83	1 4 34,0	17,0	10 37	6 51,4	20,6	1 10	20
50	1 43 59,0	8,9	16 81	1 4 17,0	17,1	10 32	6 30,8	20,5	1 04	10
27 0	1 43 50,1	8,9	16 78	1 3 59,9	17,1	10 27	6 10,3	20,6	0 99	3 0
10	1 43 41,2	9,0	16 76	1 3 42,8	17,1	10 23	5 49,7	20,6	0 94	50
20	1 43 32,2	9,0	16 73	1 3 25,7	17,1	10 18	5 29,1	20,6	0 88	40
30	1 43 23,2	9,1	16 71	1 3 8,6	17,2	10 14	5 8,5	20,5	0 83	30
40	1 43 14,1	9,1	16 68	1 2 51,4	17,2	10 09	4 48,0	20,5	0 77	20
50	1 43 5,0	9,2	16 65	1 2 34,2	17,3	10 05	4 27,5	20,6	0 71	10
28 0	1 42 55,8	9,2	16 62	1 2 16,9	17,3	10 00	4 6,9	20,5	0 66	2 0
10	1 42 46,6	9,3	16 59	1 1 59,6	17,3	9 95	3 46,4	20,6	0 60	50
20	1 42 37,3	9,3	16 57	1 1 42,3	17,4	9 91	3 25,8	20,5	0 55	40
30	1 42 28,0	9,4	16 54	1 1 24,9	17,4	9 86	3 5,3	20,6	0 49	30
40	1 42 18,6	9,5	16 52	1 1 7,5	17,4	9 81	2 44,7	20,6	0 44	20
50	1 42 9,1	9,5	16 50	1 0 50,1	17,4	9 76	2 24,1	20,6	0 38	10
29 0	1 41 59,6	9,6	16 47	1 0 32,7	17,5	9 72	2 3,5	20,6	0 33	1 0
10	1 41 50,0	9,6	16 45	1 0 15,2	17,5	9 67	1 42,9	20,6	0 28	50
20	1 41 40,4	9,7	16 42	0 59 57,7	17,5	9 62	1 22,3	20,6	0 22	40
30	1 41 30,7	9,7	16 40	0 59 40,2	17,6	9 58	1 1,7	20,5	0 16	30
40	1 41 21,0	9,8	16 37	0 59 22,6	17,6	9 53	0 41,2	20,6	0 11	20
50	1 41 11,2	9,8	16 35	0 59 5,0	17,7	9 48	0 20,6	20,6	0 06	10
30 0	1 41 1,4		16 33	0 58 47,3		9 43	0 0,0		0 00	0 0
	VIII. +			VII. +			VI. +			D. M.

TABLE VI.
Equation lunaire.

Arg. I.	0 +	100 +	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	3″5	5″7	5″7	3″5	100
10	0,4	3,8	5,8	5,6	3,2	90
20	0,7	4,1	5,9	5,4	2,9	80
30	1,1	4,4	5,9	5,2	2,5	70
40	1,5	4,6	6,0	5,0	2,2	60
50	1,8	4,8	6,0	4,8	1,8	50
60	2,2	5,0	6,0	4,6	1,5	40
70	2,5	5,2	5,9	4,4	1,1	30
80	2,9	5,4	5,9	4,1	0,7	20
90	3,2	5,6	5,8	3,8	0,4	10
100	3,5	5,7	5,7	3,5	0,0	0
	— 900	— 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE VII.
Equation produite par Jupiter.

Arg. II.	0 +	100 +	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	6″4	8″3	5″3	1″5	100
10	0,7	6,9	8,2	4,9	1,3	90
20	1,5	7,3	8,0	4,4	1,1	80
30	2,2	7,6	7,8	4,0	0,9	70
40	2,9	7,9	7,5	3,6	0,7	60
50	3,6	8,1	7,2	3,2	0,5	50
60	4,2	8,3	6,9	2,8	0,4	40
70	4,8	8,4	6,5	2,4	0,3	30
80	5,4	8,4	6,1	2,1	0,2	20
90	6,0	8,4	5,7	1,8	0,1	10
100	6,4	8,3	5,3	1,5	0,0	0
	— 900	— 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE VIII.
Equation produite par Vénus.

Arg. III.	0 —	100 ∓	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	3″4	1″3	7″9	8″0	100
10	0,7	3,2	1,8	8,5	7,3	90
20	1,3	2,9	2,5	9,0	6,6	80
30	1,8	2,5	3,1	9,4	5,9	70
40	2,4	2,0	3,8	9,7	5,1	60
50	2,8	1,4	4,5	9,7	4,3	50
60	3,2	0,8	5,2	9,6	3,4	40
70	3,4	0,3	5,9	9,4	2,6	30
80	3,5	0,2	6,6	9,1	1,7	20
90	3,5	0,8	7,3	8,6	0,9	10
100	3,4	1,3	7,9	8,0	0,0	0
	+ 900	± 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE IX.
Ire Equation provenante de Mars.

Arg. IV.	0 —	100 —	200 ∓	300 +	400 +	
0	0″0	3″3	2″6	1″5	3″2	100
10	0,4	3,5	2,3	1,9	3,1	90
20	0,8	3,6	1,9	2,3	2,9	80
30	1,2	3,9	1,5	2,6	2,7	70
40	1,6	3,7	1,1	2,8	2,4	60
50	2,0	3,6	0,7	3,1	2,1	50
60	2,3	3,5	0,2	3,2	1,7	40
70	2,6	3,4	0,3	3,3	1,3	30
80	2,9	3,2	0,7	3,3	0,9	20
90	3,1	2,9	1,1	3,3	0,4	10
100	3,3	2,6	1,5	3,2	0,0	0
	+ 900	+ 800	± 700	— 600	— 500	

EXEMPLE FIGURÉ DES CALCULS DU SOLEIL

pour trouver quelle étoit la longitude du Soleil par les tables le 5 mars 1749, à 0h 11′ 42″ de temps moyen.

	Longit. du Soleil.	Apogée.	Arg. I.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
Année 1749 . . . . . (table I) . .	9s 10° 14′ 54″6 . .	3s 8° 36′ 14″ . .	385 . .	852 . .	226 . .	750 . .	913 . .	168
Pour le 5 mars . . . . (table III) . .	2 3 4 53,1	10,9	167	160	110	82	11	9
Mouvement pour 11′ . (table IV) . .	27,1							
Mouvement pour 42″ . (table IV) . .	1,7							
Sommes, pour l'instant donné . . .	11 13 20 15,9 . .	3 8 36 24,9 . .	552 . .	12 . .	336 . .	832 . .	924 . .	177

TABLE X.

IIe Équation provenante de Mars.

Arg. V.	0 +	100 +	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	1″7	2″7	2″7	1″7	100
10	0,2	1,8	2,7	2,7	1,5	90
20	0,3	1,9	2,8	2,6	1,4	80
30	0,5	2,0	2,8	2,5	1,2	70
40	0,7	2,2	2,8	2,4	1,0	60
50	0,9	2,3	2,8	2,3	0,9	50
60	1,0	2,4	2,8	2,2	0,7	40
70	1,2	2,5	2,8	2,0	0,5	30
80	1,4	2,6	2,8	1,9	0,3	20
90	1,5	2,7	2,7	1,8	0,2	10
100	1,7	2,7	2,7	1,7	0,0	0
	— 900	— 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE XI.

Nutation ou Équation des points équinoxiaux en longitude.

Arg. VI.	0 +	100 +	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	9″9	16″0	16″0	9″9	100
10	1,1	10,7	16,3	15,6	9,0	90
20	2,1	11,5	16,5	15,2	8,1	80
30	3,1	12,3	16,7	14,7	7,2	70
40	4,1	13,0	16,8	14,2	6,2	60
50	5,2	13,6	16,8	13,6	5,2	50
60	6,2	14,2	16,8	13,0	4,1	40
70	7,2	14,7	16,7	12,3	3,1	30
80	8,1	15,2	16,5	11,5	2,1	20
90	9,0	15,6	16,3	10,7	1,1	10
100	9,9	16,0	16,0	9,9	0,0	0
	— 900	— 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE XII.

Nutation en ascension droite, ou Équation des points équinoxiaux en ascension droite.

Arg. VI.	0 +	100 +	200 +	300 +	400 +	
0	0″0	9,1	14,7	14,7	9,1	100
10	1,0	9,8	14,9	14,4	8,3	90
20	1,9	10,6	15,1	14,0	7,4	80
30	2,9	11,2	15,3	13,5	6,6	70
40	3,8	11,9	15,4	13,0	5,7	60
50	4,8	12,5	15,4	12,5	4,8	50
60	5,7	13,0	15,4	11,9	3,8	40
70	6,6	13,5	15,3	11,2	2,9	30
80	7,4	14,0	15,1	10,6	1,9	20
90	8,3	14,4	14,9	9,8	1,0	10
100	9,1	14,7	14,7	9,1	0,0	0
	— 900	— 800	— 700	— 600	— 500	

TABLE XIII.

Nutation de l'obliquité de l'écliptique pour convertir la moyenne en apparente.

Arg. VI.	0 +	100 +	200 ±	300 —	400 —	
0	9,0	7,2	2,8	2,8	7,2	100
10	9,0	6,9	2,2	3,3	7,6	90
20	8,9	6,6	1,7	3,8	7,9	80
30	8,8	6,2	1,1	4,3	8,1	70
40	8,7	5,7	0,5	4,8	8,4	60
50	8,6	5,3	0,0	5,3	8,6	50
60	8,4	4,8	0,5	5,7	8,7	40
70	8,1	4,3	1,1	6,2	8,8	30
80	7,9	3,8	1,7	6,6	8,9	20
90	7,6	3,3	2,2	6,9	9,0	10
100	7,2	2,8	2,8	7,2	9,0	0
	+ 900	+ 800	± 700	— 600	— 500	

Sommes pour l'instant donné . . . . 11 13 20 15,9 . . 3 8 36 24,9 . . 552 . . 12 . . 336 . . 832 . . 924 . . 177

Equ. de l'orbite . . . (table V) . . + 1 45 19,5 . . 11 13 20 15,9 Longitude du Soleil.

8 4 43 51,0 Anomalie moyenne du Soleil.

Diminution séculaire	+	9,0
Equation lunaire . . (table VI) . .	—	1,9
Equation de Jupiter (table VII) . .	+	0,9
Equation de Vénus (table VIII) . .	+	9,6
Equation de Mars (table IX) . .	+	3,4
Equation de Mars (table X) . .	—	1,3
Nutation . . . . . (table XI) . .	+	15,1
Somme des six Equations	+	24,8
Longitude vraie du Soleil	11 15 6	0,2

Logar. de la dist.		9,996977
Variation séculaire . . .	—	4
Table XV	—	12
Table XVI	+	3
Table XVII	—	1
Table XVIII	—	1
Logarithme corrigé . . .		9,996962

Équation du temps.

Table XIX . . .	+	7′ 1″3
Table XX . . .	+	4′ 44,2
Petites Equations	+	1,3
Equation entiere	+	11′ 46,8

TABLE XIV. Logarithmes de la distance de la Terre au Soleil, en supposant la moyenne = 1, pour l'an 1800 (ou 1801,74), avec la variation séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

Signes.	O.			I.			II.			
Degr.	Logarithmes.	Différ.	Var. sécul.	Logarithmes.	Différ.	Var. sécul.	Logarithmes.	Diff.	Var. sécul.	
0	0,007231	1	— 19,5	0,006300	62	— 17,0	0,003721	108	— 10,3	30
1	0,007230	3	19,5	0,006238	64	16,9	0,003613	109	10,0	29
2	0,007227	5	19,5	0,006174	65	16,7	0,003504	110	9,7	28
3	0,007222	7	19,5	0,006109	68	16,6	0,003394	112	9,4	27
4	0,007215	10	19,5	0,006041	69	16,4	0,003282	113	9,1	26
5	0,007205	11	19,4	0,005972	71	16,2	0,003169	113	8,8	25
6	0,007194	14	19,4	0,005901	73	16,0	0,003056	114	8,5	24
7	0,007180	16	19,4	0,005828	74	15,8	0,002942	115	8,2	23
8	0,007164	18	19,3	0,005754	76	15,6	0,002827	116	7,9	22
9	0,007146	20	19,3	0,005678	78	15,4	0,002711	117	7,6	21
10	0,007126	22	19,2	0,005600	80	15,2	0,002594	118	7,3	20
11	0,007104	24	19,1	0,005520	81	15,0	0,002476	119	6,9	19
12	0,007080	26	19,1	0,005439	83	14,8	0,002357	120	6,6	18
13	0,007054	28	19,0	0,005356	84	14,6	0,002237	120	6,3	17
14	0,007026	31	18,9	0,005272	86	14,4	0,002117	121	6,0	16
15	0,006995	32	— 18,9	0,005186	88	— 14,1	0,001996	122	— 5,7	15
16	0,006963	35	18,8	0,005098	89	13,9	0,001874	122	5,3	14
17	0,006928	36	18,7	0,005009	91	13,7	0,001752	123	5,0	13
18	0,006892	39	18,6	0,004918	92	13,4	0,001629	123	4,7	12
19	0,006853	40	18,5	0,004826	94	13,2	0,001506	124	4,4	11
20	0,006813	43	18,4	0,004732	95	13,0	0,001382	124	4,1	10
21	0,006770	44	18,3	0,004637	96	12,7	0,001258	125	3,7	9
22	0,006726	46	18,2	0,004541	98	12,5	0,001133	125	3,4	8
23	0,006680	49	18,0	0,004443	99	12,2	0,001008	126	3,0	7
24	0,006631	51	17,9	0,004344	101	11,9	0,000882	126	2,7	6
25	0,006580	52	17,8	0,004243	102	11,7	0,000756	126	2,4	5
26	0,006528	54	17,6	0,004141	103	11,4	0,000630	126	2,0	4
27	0,006474	56	17,5	0,004038	104	11,2	0,000504	127	1,7	3
28	0,006418	58	17,4	0,003934	106	10,9	0,000377	127	1,3	2
29	0,006360	60	17,2	0,003828	107	10,6	0,000250	128	1,0	1
30	0,006300		— 17,0	0,003721		— 10,3	0,000122		— 0,7	0
	XI.			X.			IX.			D.

Pour éviter d'avoir égard aux considérations des pp. 15-17, dans le calcul de l'équation du temps, on peut calculer l'ascension droite apparente du Soleil (910), qui répond à la longitude apparente et à l'obliquité apparente de l'écliptique marquée dans la table I; on prendra la différence entre cette ascension droite et la longitude moyenne, ou ascension droite moyenne, comptée aussi de l'équinoxe apparent; cette différence, convertie en temps ou divisée par 15, donnera l'équation du temps (967). Pour cet effet nous avons mis, table XII, la nutation en ascension droite (2902), qu'il faut appliquer à l'as-

TABLE XIV. Logar. de la distance de la Terre au Soleil, en supposant la moyenne = 1, pour l'an 1800 (ou 1801,74), avec la variation séculaire.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

Signes.	III.			IV.			V.			
Degr.	Logarithmes.	Différ.	Var. sécul.	Logarithmes.	Différ.	Var. séc.	Logarithmes.	Différ.	Var. sécul.	
0	0,000122	127	− 0,7	9,996433	113	+ 9,5	9,993671	66	+ 17,2	30
1	9,999995	127	− 0,3	9,996320	111	9,8	9,993605	63	17,4	29
2	9,999868	127	+ 0,0	9,996209	110	10,1	9,993542	62	17,6	28
3	9,999741	128	+ 0,4	9,996099	109	10,4	9,993480	59	17,7	27
4	9,999613	127	+ 0,7	9,995990	108	10,7	9,993421	58	17,9	26
5	9,999486	127	+ 1,1	9,995882	107	11,0	9,993363	55	18,1	25
6	9,999359	127	1,4	9,995775	106	11,3	9,993308	53	18,2	24
7	9,999232	127	1,8	9,995669	104	11,6	9,993255	51	18,4	23
8	9,999105	127	2,1	9,995565	103	11,9	9,993204	49	18,5	22
9	9,998978	126	2,4	9,995462	101	12,2	9,993155	47	18,7	21
10	9,998852	126	2,8	9,995361	100	12,4	9,993108	45	18,8	20
11	9,998726	126	3,1	9,995261	98	12,7	9,993063	42	18,9	19
12	9,998600	126	3,5	9,995163	97	13,0	9,993021	40	19,1	18
13	9,998474	125	3,8	9,995066	96	13,3	9,992981	38	19,2	17
14	9,998349	125	4,2	9,994970	94	13,5	9,992943	36	19,3	16
15	9,998224	124	+ 4,5	9,994876	92	+ 13,8	9,992907	33	+ 19,4	15
16	9,998100	124	4,8	9,994784	91	14,1	9,992874	31	19,5	14
17	9,997976	123	5,2	9,994693	89	14,3	9,992843	29	19,6	13
18	9,997853	122	5,5	9,994604	88	14,6	9,992814	27	19,7	12
19	9,997731	122	5,9	9,994516	86	14,8	9,992787	25	19,8	11
20	9,997609	121	6,2	9,994430	84	15,1	9,992762	22	19,8	10
21	9,997488	121	6,5	9,994346	82	15,3	9,992740	19	19,9	9
22	9,997367	120	6,9	9,994264	81	15,5	9,992721	17	19,9	8
23	9,997247	119	7,2	9,994183	79	15,8	9,992704	16	20,0	7
24	9,997128	119	7,5	9,994104	77	16,0	9,992688	13	20,0	6
25	9,997009	117	7,8	9,994027	75	16,2	9,992675	10	20,0	5
26	9,996892	116	8,2	9,993952	73	16,4	9,992665	8	20,1	4
27	9,996776	115	8,5	9,993879	72	16,6	9,992657	6	20,1	3
28	9,996661	115	8,8	9,993807	69	16,8	9,992651	4	20,1	2
29	9,996546	113	9,1	9,993738	67	17,0	9,992647	1	20,1	1
30	9,996433		+ 9,5	9,993671		+ 17,2	9,992646		+ 20,1	0
	VIII.			VII.			VI.			D.

cension droite moyenne, afin que les ascensions droites, apparente et moyenne, soient comptées toutes les deux du même point ou du même équinoxe apparent.

Il y a des astronomes actuellement qui ne font presque aucun usage du temps apparent ni de l'équation du temps, et qui cherchent directement le temps moyen, en observant au méridien un astre dont l'ascension droite apparente est connue. Par exemple, le 8 octobre 1749, l'ascension droite apparente du Soleil au méridien fut observée par la Caille de 6s 14° 5′ 1″; comme c'étoit aux environs du midi, je calcule la longitude ou ascension droite moyenne du Soleil à midi moyen, 6s 17° 12′ 54″8.

TABLE XV. Equation du logarithme de la distance du Soleil, produite par l'attraction de la Lune.

Arg. I.	0 +	100 +	200 ±	300 −	400 −	
0	13	10	4	4	10	100
10	13	10	3	5	11	90
20	13	9	2	5	11	80
30	12	9	2	6	11	70
40	12	8	1	7	12	60
50	12	7	0	7	12	50
60	12	7	1	8	12	40
70	11	6	2	9	12	30
80	11	5	2	9	13	20
90	11	5	3	10	13	10
100	10	4	4	10	13	0
	+ 900	+ 800	± 700	− 600	− 500	

TABLE XVI. Equation du logarithme de la distance du Soleil, produite par l'attraction de Jupiter.

Arg. II.	0 +	100 +	200 +	300 ±	400 −	
0	3	4	5	1	7	100
10	3	5	5	0	8	90
20	3	5	5	0	8	80
30	3	5	5	1	9	70
40	3	5	4	2	9	60
50	3	5	4	3	10	50
60	4	5	3	4	10	40
70	4	5	3	4	10	30
80	4	5	2	5	11	20
90	4	5	2	6	11	10
100	4	5	1	7	11	0
	+ 900	+ 800	+ 700	± 600	− 500	

TABLE XVII. Equation de la distance produite par Vénus.

Arg. III.	0 +	100 −	200 −	300 ∓	400 +	
0	6	0	8	4	4	100
10	6	2	8	3	5	90
20	6	3	8	3	6	80
30	6	4	8	2	7	70
40	5	4	7	1	7	60
50	4	5	7	0	8	50
60	4	6	7	1	8	40
70	3	7	6	2	9	30
80	2	7	5	3	9	20
90	1	7	5	4	9	10
100	0	8	4	4	9	0
	+ 900	− 800	− 700	∓ 600	+ 500	

TABLE XVIII. Equation de la distance produite par l'action de Mars.

Arg. IV.	0 +	100 ±	200 −	300 ∓	400 +	
0	3	1	3	3	1	100
10	3	1	3	3	1	90
20	3	1	3	3	2	80
30	3	0	3	2	2	70
40	3	0	3	2	2	60
50	3	1	3	1	3	50
60	3	1	4	1	3	40
70	2	1	4	1	3	30
80	2	2	3	0	3	20
90	2	2	3	0	4	10
100	1	3	3	1	4	0
	+ 900	± 800	− 700	∓ 600	+ 500	

L'argument VI étoit alors de 209, et je trouve dans la table XII, + $14''9$ nutation en ascension droite, que j'applique à l'ascension droite moyenne, et je retranche celle-ci de l'ascension dr. observée; le reste est $11^s\ 26^\circ\ 51'\ 51''3$. Pour convertir cette différence en temps, il suffit de multiplier par 4, excepté les signes que l'on multiplie par 2, et l'on a $23^h\ 47'\ 27''\ 25'''$ pour le temps moyen cherché. Cependant comme on a calculé la longitude moyenne pour midi moyen, c'est-à-dire $12'\ 32''\ 35'''$ trop tard, il faut ajouter le mouvement du Soleil pour cet intervalle, qui est $2''\ 3'''$, à raison de $3'\ 55''\ 54'''$ pour 24 heures du premier mobile, et l'on aura le 7, $23^h\ 47'\ 29''\ 28'''$ pour le temps moyen exactement calculé.

On épargne cette réduction quand on sait d'avance à-peu-près le temps moyen que l'on cherche exactement. Si l'on trouve ensuite une minute de plus que l'on n'a supposé d'abord en calculant la longitude moyenne du Soleil, on ôte $10'''$ du temps moyen qu'on a trouvé.

TABLE XIX. Premiere partie de l'Equation du temps, pour convertir le temps vrai ou temps apparent, en temps moyen (969) pour l'an 1800.

Elle diminue de 1"2 par siecle.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

Deg.	0s — M. S.	Diff.	Is — M. S.	Diff.	IIs — M. S.	Diff.	IIIs — M. S.	Diff.	IVs — M. S.	Diff.	Vs — M. S.	Diff.	
0	0 0,0	7"9	3 46,8	6"8	6 35,7	4"0	7 41,7	0"1	6 44,1	4"0	3 55,2	7"1	30
1	7,9	7,9	3 53,6	6,8	6 39,7	4,0	7 41,8	0,1	6 40,1	4,1	3 48,1	7,2	29
2	15,8	7,9	4 0,4	6,7	6 43,7	3,8	7 41,7	0,2	6 36,0	4,3	3 40,9	7,3	28
3	23,7	7,9	4 7,1	6,7	6 47,5	3,7	7 41,5	0,3	6 31,7	4,4	3 33,6	7,3	27
4	31,6	7,8	4 13,8	6,6	6 51,2	3,6	7 41,2	0,4	6 27,3	4,5	3 26,3	7,4	26
5	39,4	7,9	4 20,4	6,5	6 54,8	3,4	7 40,8	0,6	6 22,8	4,6	3 18,9	7,4	25
6	0 47,3	7,8	4 26,9	6,4	6 58,2	3,3	7 40,2	0,8	6 18,2	4,7	3 11,5	7,5	24
7	0 55,1	7,9	4 33,3	6,3	7 1,5	3,2	7 39,4	0,9	6 13,5	4,9	3 4,0	7,6	23
8	1 3,0	7,8	4 39,6	6,3	7 4,7	3,1	7 38,5	1,0	6 8,6	5,0	2 56,4	7,6	22
9	1 10,8	7,8	4 45,9	6,2	7 7,8	3,0	7 37,5	1,2	6 3,6	5,1	2 48,8	7,7	21
10	1 18,6	7,8	4 52,1	6,1	7 10,8	2,8	7 36,3	1,3	5 58,5	5,2	2 41,1	7,7	20
11	1 26,4	7,7	4 58,2	6,0	7 13,6	2,7	7 35,0	1,4	5 53,3	5,3	2 33,4	7,8	19
12	1 34,1	7,7	5 4,2	5,9	7 16,3	2,5	7 33,6	1,6	5 48,0	5,4	2 25,6	7,8	18
13	1 41,8	7,6	5 10,1	5,9	7 18,8	2,5	7 32,0	1,7	5 42,6	5,5	2 17,8	7,9	17
14	1 49,4	7,7	5 16,0	5,7	7 21,3	2,2	7 30,3	1,9	5 37,1	5,7	2 9,9	7,9	16
15	1 57,1	7,6	5 21,7	5,7	7 23,5	2,2	7 28,4	2,0	5 31,4	5,7	2 2,0	8,0	15
16	2 4,7	7,7	5 27,4	5,5	7 25,7	2,0	7 26,4	2,2	5 25,7	5,9	1 54,0	8,0	14
17	2 12,4	7,5	5 32,9	5,5	7 27,7	1,9	7 24,2	2,3	5 19,8	5,9	1 46,0	8,0	13
18	2 19,9	7,5	5 38,4	5,3	7 29,6	1,8	7 21,9	2,4	5 13,9	6,1	1 38,0	8,0	12
19	2 27,4	7,5	5 43,7	5,3	7 31,4	1,6	7 19,5	2,5	5 7,8	6,1	1 30,0	8,1	11
20	2 34,9	7,4	5 49,0	5,1	7 33,0	1,6	7 17,0	2,7	5 1,7	6,3	1 21,9	8,1	10
21	2 42,3	7,4	5 54,1	5,1	7 34,5	1,4	7 14,3	2,8	4 55,4	6,3	1 13,8	8,2	9
22	2 49,7	7,4	5 59,2	4,9	7 35,9	1,2	7 11,5	3,0	4 49,1	6,5	1 5,6	8,1	8
23	2 57,1	7,2	6 4,1	4,8	7 37,1	1,0	7 8,5	3,1	4 42,6	6,5	0 57,5	8,2	7
24	3 4,3	7,2	6 8,9	4,8	7 38,1	1,0	7 5,4	3,2	4 36,1	6,6	0 49,3	8,2	6
25	3 11,5	7,1	6 13,7	4,6	7 39,1	0,8	7 2,2	3,4	4 29,5	6,7	0 41,1	8,2	5
26	3 18,6	7,2	6 18,3	4,5	7 39,9	0,6	6 58,8	3,5	4 22,8	6,8	0 32,9	8,2	4
27	3 25,8	7,0	6 22,8	4,4	7 40,5	0,5	6 55,3	3,6	4 16,0	6,9	0 24,7	8,2	3
28	3 32,8	7,0	6 27,2	4,3	7 41,0	0,4	6 51,7	3,7	4 9,1	6,9	0 16,5	8,3	2
29	3 39,8	7,0	6 31,5	4,2	7 41,4	0,3	6 48,0	3,9	4 2,2	7,0	0 8,2	8,2	1
30	3 46,8		6 35,7		7 41,7		6 44,1		3 55,2		0 0,0		0
	XI. +		X. +		IX. +		VIII. +		VII. +		VI. +		D.

L'explication de cette table et de la suivante a été donnée ci-dessus, pag. 14 et suiv.

Il est très commode aussi de ne calculer la longitude moyenne du Soleil que pour midi ; et quand on a fait la soustraction et la réduction en temps, d'en ôter le mouvement du Soleil pour les heures minutes et secondes qu'on a trouvées. Pour cet effet M. de Lambre a fait une table du mouvement du Soleil en temps pour les heures du premier mobile, à raison de 3' 55" 54''' pour 24 h. : elle sera p. 41.

TABLE XX. Seconde partie de l'Equation du temps (969) pour l'obliquité 23° 27′ 54″.

ARGUMENT. *Longitude vraie du Soleil.*

Deg.	0s — VIs — M. S.	Diff.	Is — VIIs — M. S.	Diff.	IIs — VIIIs — M. S.	Diff.	
0	0 0,0	19″8	8 22,6	10,4	8 44,7	10″2	30
1	0 19,8	19,9	8 33,0	9,9	8 34,5	10,9	29
2	0 39,7	19,8	8 42,9	9,3	8 23,6	11,5	28
3	0 59,5	19,7	8 52,2	8,7	8 12,1	12,1	27
4	1 19,2	19,6	9 0,9	8,0	8 0,0	12,9	26
5	1 38,8	19,5	9 8,9	7,4	7 47,1	13,4	25
6	1 58,3	19,4	9 16,3	6,8	7 33,7	14,1	24
7	2 17,7	19,3	9 23,1	6,1	7 19,6	14,6	23
8	2 37,0	19,1	9 29,2	5,4	7 5,0	15,2	22
9	2 56,1	18,9	9 34,6	4,8	6 49,8	15,7	21
10	3 15,0	18,7	9 39,4	4,1	6 34,1	16,1	20
11	3 33,7	18,4	9 43,5	3,3	6 18,0	16,8	19
12	3 52,1*	18,2	9 46,8	2,7	6 1,2	17,3	18
13	4 10,3	17,9	9 49,5	2,0	5 43,9	17,7	17
14	4 28,2	17,7	9 51,5	1,2	5 26,2	18,1	16
15	4 45,9	17,3	9 52,7	0,6	5 8,1	18,6	15
16	5 3,2	17,0	9 53,3	0,2	4 49,5	19,0	14
17	5 20,2	16,6	9 53,1	1,0	4 30,5	19,4	13
18	5 36,8	16,3	9 52,1	1,6	4 11,1	19,7	12
19	5 53,1	15,9	9 50,5	2,4	3 51,4	20,0	11
20	6 9,0	15,5	9 48,1	3,1	3 31,4	20,3	10
21	6 24,5	15,1	9 45,0	3,8	3 11,1	20,5	9
22	6 39,6	14,6	9 41,2	4,6	2 50,6	20,8	8
23	6 54,2	14,1	9 36,6	5,3	2 29,8	21,0	7
24	7 8,3	13,7	9 31,3	6,0	2 8,8	21,2	6
25	7 22,0	13,2	9 25,3	6,7	1 47,6	21,4	5
26	7 35,2	12,7	9 18,6	7,4	1 26,2	21,4	4
27	7 47,9	12,2	9 11,2	8,2	1 4,8	21,6	3
28	8 0,1	11,5	9 3,0	8,8	0 43,2	21,6	2
29	8 11,6	11,0	8 54,2	9,5	0 21,6	21,6	1
30	8 22,6		8 44,7		0 0,0		0
	XIs + Vs +		Xs + IVs +		IXs + IIIs +		D.

CORRECTION de la seconde partie de l'équation du temps (969) pour une seconde de variation dans l'obliquité de l'écliptique.

Lieu du Soleil.		
O. o VI.	0″000	VI. o O.
3	0,001	27
6	0,003	24
9	0,004	21
12	0,005	18
15	0,007	15
18	0,008	12
21	0,009	9
24	0,010	6
27	0,011	3
I. o VII.	0,012	V. o XI.
3	0,013	27
6	0,013	24
9	0,014	21
12	0,014	18
15	0,014	15
18	0,014	12
21	0,014	9
24	0,014	6
27	0,014	IV. 3 X.
II. o VIII.	0,013	IV. o X.
3	0,012	27
6	0,011	24
9	0,010	21
12	0,009	18
15	0,008	15
18	0,006	12
21	0,005	9
24	0,003	6
27	0,002	3
III. 20 IX.	0,000	III. o IX.

Les demi-diametres du Soleil, contenus dans la table XXI, sont ceux que j'ai déterminés par observation (1388) : cette table suppose en nombres entiers 31′ 31″ pour le diametre de l'apogée. Il faut diminuer le demi-diametre de 3″5 dans les éclipses (1395).

Dans notre exemple, avec l'anomalie moyenne 8s 4° 44′ on trouve 16′ 8″1 pour le demi-diametre, ou 32′ 16″2 pour le diametre entier.

La même table contient le mouvement horaire, qui se trouve ici 2′ 29″9.

TABLE XXI. Mouvement horaire et demi-diametre du Soleil.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

	0s		Is		I Is		
Deg.	Mouv. hor.	Demi-diam.	Mouv. hor.	Demi-diam.	Mouv. hor.	Demi-diam.	
0	2′ 22″99	15′ 45″50	2′ 23″60	15′ 47″53	2′ 25″32	15′ 53″17	30
1	2 22,99	15 45,50	2 23,64	15 47,66	2 25,39	15 53,41	29
2	2 22,99	15 45,51	2 23,68	15 47,80	2 25,46	15 53,65	28
3	2 22,99	15 45,52	2 23,73	15 47,94	2 25,53	15 53,89	27
4	2 23,00	15 45,53	2 23,77	15 48,09	2 25,61	15 54,14	26
5	2 23,00	15 45,55	2 23,82	15 48,24	2 25,68	15 54,38	25
6	2 23,01	15 45,58	2 23,86	15 48,40	2 25,76	15 54,63	24
7	2 23,02	15 45,61	2 23,91	15 48,56	2 25,84	15 54,88	23
8	2 23,03	15 45,64	2 23,96	15 48,72	2 25,91	15 55,13	22
9	2 23,04	15 45,68	2 24,01	15 48,89	2 25,99	15 55,39	21
10	2 23,05	15 45,73	2 24,06	15 49,06	2 26,07	15 55,65	20
11	2 23,07	15 45,78	2 24,12	15 49,23	2 26,15	15 55,91	19
12	2 23,09	15 45,83	2 24,17	15 49,41	2 26,23	15 56,17	18
13	2 23,10	15 45,88	2 24,23	15 49,59	2 26,31	15 56,44	17
14	2 23,12	15 45,95	2 24,28	15 49,77	2 26,39	15 56,70	16
15	2 23,14	15 46,01	2 24,34	15 49,96	2 26,47	15 56,96	15
16	2 23,16	15 46,08	2 24,40	15 50,15	2 26,56	15 57,23	14
17	2 23,18	15 46,16	2 24,46	15 50,35	2 26,64	15 57,50	13
18	2 23,21	15 46,24	2 24,52	15 50,55	2 26,72	15 57,77	12
19	2 23,23	15 46,32	2 24,58	15 50,75	2 26,80	15 58,05	11
20	2 23,26	15 46,41	2 24,64	15 50,96	2 26,89	15 58,32	10
21	2 23,29	15 46,50	2 24,70	15 51,16	2 26,97	15 58,59	9
22	2 23,32	15 46,60	2 24,77	15 51,37	2 27,06	15 58,87	8
23	2 23,35	15 46,70	2 24,84	15 51,59	2 27,14	15 59,14	7
24	2 23,38	15 46,81	2 24,90	15 51,81	2 27,23	15 59,42	6
25	2 23,41	15 46,92	2 24,97	15 52,03	2 27,31	15 59,70	5
26	2 23,45	15 47,03	2 25,03	15 52,25	2 27,40	15 59,98	4
27	2 23,48	15 47,15	2 25,10	15 52,48	2 27,48	16 0,26	3
28	2 23,52	15 47,27	2 25,17	15 52,70	2 27,57	16 0,54	2
29	2 23,56	15 47,40	2 25,24	15 52,94	2 27,66	16 0,82	1
30	2 23,60	15 47,53	2 25,32	15 53,17	2 27,74	16 1,10	0
	XIs		Xs		I Xs		D.

Seconde partie de la nutation. Longitude ☉ + Argument VI.

Otez Bor.	Ajout. Bor.	Déclinaison du Soleil. 0°	6°	12°	18°	24°	Ajout. Bor.	Otez Bor.
0s	0 VIs	0,0	0,9	1.9	2,9	4,0		30°
	15	0,0	0,9	1,8	2,8	3,8		15
I.	0 VII.	0,0	0,8	1,7	2,5	3,5	V.	0 XI.
	15	0,0	0,7	1,4	2,1	2,9		15
II.	0 VIII.	0,0	0,5	0,9	1,5	2,0	IV.	0 X.
	15	0,0	0,3	0,5	0,7	1,0		15
	30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	III.	0 IX.

TABLE XXI. Mouvement horaire et demi-diametre du Soleil.

ARGUMENT. *Anomalie moyenne du Soleil.*

Deg.	IIIs Mouv. hor.	IIIs Demi-diam.	IVs Mouv. hor.	IVs Demi-diam.	Vs Mouv. hor.	Vs Demi-diam.	
0	2′ 27″74	16′ 1″10	2′ 30″28	16′ 9″30	2′ 32″20	16′ 15″49	30
1	2 27,83	16 1,38	2 30,35	16 9,55	2 32,24	16 15,63	29
2	2 27,92	16 1,67	2 30,43	16 9,80	2 32,29	16 15,78	28
3	2 28,00	16 1,95	2 30,51	16 10,05	2 32,33	16 15,92	27
4	2 28,09	16 2,23	2 30,58	16 10,29	2 32,37	16 16,05	26
5	2 28,18	16 2,51	2 30,66	16 10,54	2 32,41	16 16,18	25
6	2 28,26	16 2,79	2 30,73	16 10,77	2 32,45	16 16,30	24
7	2 28,35	16 3,07	2 30,80	16 11,01	2 32,49	16 16,42	23
8	2 28,44	16 3,36	2 30,88	16 11,24	2 32,53	16 16,54	22
9	2 28,52	16 3,64	2 30,95	16 11,45	2 32,56	16 16,65	21
10	2 28,61	16 3,92	2 31,02	16 11,68	2 32,59	16 16,75	20
11	2 28,70	16 4,20	2 31,09	16 11,92	2 32,62	16 16,85	19
12	2 28,78	16 4,48	2 31,16	16 12,14	2 32,65	16 16,95	18
13	2 28,87	16 4,76	2 31,22	16 12,36	2 32,68	16 17,04	17
14	2 28,96	16 5,04	2 31,29	16 12,57	2 32,71	16 17,12	16
15	2 29,04	16 5,31	2 31,36	16 12,78	2 32,73	16 17,20	15
16	2 29,13	16 5,59	2 31,42	16 12,99	2 32,76	16 17,28	14
17	2 29,21	16 5,86	2 31,48	16 13,20	2 32,78	16 17,35	13
18	2 29,30	16 6,14	2 31,55	16 13,39	2 32,80	16 17,41	12
19	2 29,38	16 6,41	2 31,61	16 13,59	2 32,82	16 17,47	11
20	2 29,46	16 6,68	2 31,67	16 13,78	2 32,84	16 17,53	10
21	2 29,54	16 6,91	2 31,73	16 13,97	2 32,86	16 17,58	9
22	2 29,63	16 7,22	2 31,78	16 14,16	2 32,87	16 17,62	8
23	2 29,71	16 7,49	2 31,84	16 14,34	2 32,88	16 17,66	7
24	2 29,80	16 7,75	2 31,90	16 14,51	2 32,89	16 17,70	6
25	2 29,88	16 8,02	2 31,95	16 14,69	2 32,90	16 17,73	5
26	2 29,96	16 8,28	2 32,00	16 14,85	2 32,91	16 17,75	4
27	2 30,04	16 8,54	2 32,05	16 15,02	2 32,91	16 17,77	3
28	2 30,12	16 8,79	2 32,10	16 15,18	2 32,92	16 17,78	2
29	2 30,20	16 9,05	2 32,15	16 15,34	2 32,92	16 17,79	1
30	2 30,28	16 9,30	2 32,20	16 15,49	2 32,92	16 17,79	0
	VIIIs		VIIs		VIs		D.

La table XXV contient en général la différence ou l'écart entre un grand cercle et le parallele à un autre grand cercle qui fait avec le premier un angle de 5°, 10°, etc. Cela est d'usage dans plusieurs cas (2567), spécialement pour réduire au centre de la lunette une hauteur observée à droite ou à gauche dans la lunette sur un fil horizontal.

La partie inférieure dépend du même principe; elle donne le changement de hauteur, à quelques minutes du méridien, pour la latitude de Paris (2570), et sert à trouver la véritable hauteur méridienne par celle qu'on a observée un peu avant ou un peu après le passage, comme cela arrive souvent.

TABLE XXII.

Équation pour le midi conclu par des hauteurs correspondantes du Soleil sous la latitude de Paris (938).

Moitié de l'intervalle entre les observations.

Longitude du Soleil. S.	D.	1h 0′	2h 0′	2h 30′	3h 0′	3h 30′	4h 0′	4h 30′	5h 0′	5h 30′	6h 0′
O.	0	17″4	18″0	18″5	19″2	19″9	20″9	22″0	23″4	24″9	27″1
	6	16 9	17 4	17 8	18 5	19 3	20 3	21 5	23 0	24 6	26 9
soust.	12	15 8	16 5	17 0	17 7	18 5	19 6	20 8	22 3	24 0	26 4
	18	14 8	15 5	16 0	16 8	17 6	18 7	20 0	21 6	23 3	25 7
	24	13 7	14 5	15 0	15 7	16 5	17 7	19 0	20 6	22 3	24 8
I.	0	12 6	13 3	13 8	14 6	15 4	16 5	17 8	19 4	21 1	23 6
soust.	6	11 4	12 0	12 6	13 3	14 1	15 2	16 5	18 0	19 7	22 1
	12	10 1	10 7	11 2	12 0	12 8	13 8	15 0	16 5	18 2	20 4
soust.	18	8 8	9 5	10 0	10 6	11 3	12 3	13 5	14 8	16 4	18 5
	24	7 5	8 1	8 5	9 1	9 8	10 7	11 8	13 0	14 4	16 3
II.	0	6 3	6 7	7 1	7 6	8 3	9 0	10 0	11 1	12 3	14 0
soust.	6	5 1	5 4	5 7	6 1	6 6	7 3	8 1	9 0	10 0	11 5
	12	3 7	4 0	4 3	4 6	5 0	5 5	6 1	6 8	7 6	8 7
soust.	18	2 4	2 7	2 8	3 1	3 3	3 7	4 1	4 6	5 2	5 9
	24	1 2	1 3	1 4	1 5	1 7	1 8	2 0	2 3	2 6	3 0
III.	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	6	1 2	1 3	1 4	1 5	1 7	1 8	2 0	2 3	2 6	3 0
add.	12	2 4	2 7	2 8	3 1	3 3	3 7	4 1	4 6	5 2	5 9
	18	3 7	4 0	4 3	4 6	5 0	5 5	6 1	6 8	7 6	8 7
	24	5 0	5 3	5 7	6 1	6 6	7 3	8 0	9 0	10 0	11 4
IV.	0	6 2	6 7	7 1	7 6	8 2	9 0	9 9	11 0	12 3	13 9
add.	6	7 5	8 0	8 5	9 1	9 8	10 7	11 7	13 0	14 3	16 3
	12	8 8	9 4	9 9	10 5	11 2	12 2	13 4	14 8	16 3	18 4
add.	18	10 0	10 6	11 2	11 9	12 7	13 7	15 0	16 4	18 0	20 3
	24	11 3	12 0	12 5	13 2	14 0	15 1	16 4	18 0	19 6	22 0
V.	0	12 4	13 2	13 7	14 5	15 3	16 4	17 7	19 2	21 0	23 4
add.	6	13 5	14 3	14 9	15 6	16 4	17 5	18 8	20 4	22 1	24 6
	12	14 7	15 4	15 9	16 6	17 5	18 6	19 8	21 4	23 1	25 5
add.	18	15 8	16 4	16 9	17 6	18 4	19 4	20 7	22 2	23 8	26 2
	24	16 8	17 2	17 7	18 3	19 1	20 2	21 3	22 8	24 3	26 7
VI.	0	17 2	17 9	18 3	19 0	19 7	20 7	21 8	23 2	24 7	26 9

(Voyez l'article 938.)

TABLE XXII.

Équation pour le midi conclu par des hauteurs correspondantes du Soleil sous la latitude de Paris (938).

Moitié de l'intervalle entre les observations.

Longitude du Soleil. S.	D.	1h 0′	2h 0′	2h 30′	3h 0′	3h 30′	4h 0′	4h 30′	5h 0′	5h 30′	6h 0′
VI.	0	17″ 2	17″ 9	18″ 3	19″ 0	19″ 7	20″ 7	21″ 8	23″ 2	24″ 7	26″ 9
	6	17 7	18 5	18 8	19 5	20 1	21 0	22 1	23 4	24 8	
add.	12	18 2	18 8	19 2	19 7	20 3	21 2	22 2	23 3	24 6	
	18	18 5	19 0	19 3	19 8	20 3	21 1	22 0	23 1		
	24	18 5	18 9	19 2	19 6	20 1	20 8	21 6	22 6		
VII.	0	18 4	18 6	18 8	19 3	19 6	20 2	21 0			
	6	17 7	18 0	18 2	18 5	18 9	19 4	20 0			
add.	12	17 0	17 0	17 2	17 6	17 9	18 3	18 9			
	18	15 7	15 9	16 0	16 3	16 5	16 9				
	24	14 3	14 4	14 5	14 7	14 9	15 2				
VIII.	0	12 5	12 6	12 7	12 8	13 0	13 2				
	6	10 4	10 5	10 5	10 6	10 8					
add.	12	8 1	8 1	8 2	8 2	8 3					
	18	5 5	5 5	5 6	5 6	5 6					
	24	2 7	2 8	2 8	2 8	2 9					
IX.	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0					
	6	2 8	2 8	2 8	2 8	2 9					
soust.	12	5 4	5 5	5 6	5 6	5 7					
	18	7 9	8 1	8 2	8 2	8 3					
	24	10 4	10 5	10 6	10 7	10 8					
X.	0	12 5	12 6	12 7	12 9	13 0	13 3				
	6	14 3	14 5	14 6	14 8	15 0	15 3				
soust.	12	15 8	16 0	16 2	16 4	16 6	17 0				
	18	17 0	17 2	17 3	17 7	18 0	18 4	18 9			
	24	17 8	18 1	18 4	18 7	19 0	19 6	20 2			
XI.	0	18 4	18 8	19 0	19 4	19 8	20 4	21 1			
	6	18 7	19 1	19 4	19 8	20 3	21 0	21 8	22 8		
soust.	12	18 7	19 1	19 5	20 0	20 5	21 3	22 2	23 3		
	18	18 5	19 0	19 4	20 0	20 5	21 4	22 3	23 6	25 0	
	24	17 8	18 6	19 0	19 7	20 3	21 2	22 3	23 6	24 8	
	30	17 4	18 0	18 5	19 2	19 9	20 9	22 0	23 4	24 9	27 1

TABLE XXIII.

Équation générale pour le midi, premiere partie, qu'il faut multiplier par la tangente de la latitude (939).

Longitude du Soleil.		1h 40′	1h 0′	2h 20′	2h 40′	3h 0′	3h 20′	3h 40′	4h 0′
S.	D.								
O.	0	15″58	15″80	16″07	16″39	16″76	17″19	17″68	18″24
soust.	10	15 28	15 50	15 76	16 08	16 44	16 86	17 35	17 90
	20	14 60	14 81	15 06	15 36	15 71	16 11	16 57	17 10
I.	0	13 52	13 72	13 95	14 23	14 55	14 92	15 35	15 84
soust.	10	12 06	12 24	12 44	12 69	12 98	13 31	13 69	14 13
	20	10 22	10 37	10 55	10 76	11 00	11 28	11 61	11 98
II.	0	8 04	8 15	8 29	8 45	8 65	8 87	9 12	9 41
soust.	10	5.55	5 62	5 72	5 83	5 97	6 12	6 29	6 50
	20	2 83	2 87	2 92	2 98	3 05	3 12	3 22	3 32
III.	0	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
add.	10	2 83	2 87	2 92	2 97	3 04	3 12	3 21	3 31
	20	5 52	5 60	5 70	5 81	5 94	6 10	6 27	6 47
IV.	0	7 99	8 11	8 24	8 41	8 60	8 82	9 07	9 36
add.	10	10 15	10 30	10 47	10 68	10 92	11 20	11 52	11 89
	20	11 96	12 13	12 34	12 58	12 87	13 20	13 58	14 01
V.	0	13 39	13 59	13 82	14 09	14 41	14 78	15 20	15 69
add.	10	14 45	14 65	14 90	15 20	15 54	15 94	16 40	16 92
	20	15 12	15 33	15 59	15 90	16 26	16 68	17 16	17 70
VI.	0	15 40	15 62	15 89	16 20	16 57	16 99	17 48	18 04
add.	10	15 29	15 51	15 77	16 09	16 45	16 87	17 36	17 91
	20	14 78	14 99	15 25	15 55	15 90	16 31	16 78	17 31
VII.	0	13 85	14 04	14 28	14 57	14 90	15 28	15 72	16 22
add.	10	12 48	12 66	12 88	13 13	13 43	13 77	14 17	14 62
	20	10 68	10 83	11 02	11 24	11 49	11 79	12 13	12 51
VIII.	0	8 46	8 59	8 73	8 90	9 11	9 34	9 61	9 91
add.	10	5 88	5 96	6 07	6 19	6 33	6 49	6 67	6 89
	20	3 02	3 06	3 11	3 17	3 25	3 33	3 42	3 53
IX.	0	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
soust.	10	3 02	3 06	3 12	3 18	3 25	3 33	3 43	3 54
	20	5 90	5 99	6 09	6 21	6 35	6 51	6 70	6 91
X.	0	8 51	8 63	8 78	8 95	9 16	9 39	9 66	9 97
soust.	10	10 76	10 91	11 10	11 32	11 57	11 87	12 21	12 60
	20	12 59	12 77	12 99	13 24	13 54	13 89	14 29	14 74
XI.	0	13 98	14 18	14 42	14 71	15 04	15 42	15 87	16 37
soust.	10	14 93	15 14	15 40	15 71	16 06	16 47	16 95	17 49
	20	15 42	15 64	15 91	16 22	16 59	17 02	17 51	18 06

Multipliez par la tangente de la latitude, et si elle est australe, changez les signes.

TABLE XXIV.

Équation générale pour le midi, seconde partie (940).

Longitude du Soleil. S.	D.	$1^h\ 40'$	$2^h\ 0'$	$2^h\ 20'$	$2^h\ 40'$	$3^h\ 0'$	$3^h\ 20'$	$3^h\ 40'$	$4^h\ 0'$	Logar. du mouv. diur. en déclin.
O.	0	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	3,1529
add.	10	0 96	0 93	0 90	0 85	0 81	0 75	0 69	0 62	3 1446
	20	1 82	1 76	1 70	1 62	1 53	1 42	1 31	1 18	3 1247
I.	0	2 49	2 41	2 32	2 21	2 09	1 95	1 79	1 61	3 0915
add.	10	2 90	2 81	2 70	2 57	2 43	2 27	2 08	1 87	3 0419
	20	2 97	2 88	2 77	2 64	2 49	2 32	2 13	1 92	2 9701
II.	0	2 68	2 59	2 49	2 38	2 25	2 09	1 92	1 73	2 8655
add.	10	2 03	1 97	1 89	1 80	1 70	1 59	1 46	1 31	2 7044
	20	1 09	1 06	1 02	0 97	0 92	0 86	0 79	0 71	2 4124
III.	0	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	
soust.	10	1 09	1 06	1 02	0 97	0 92	0 85	0 78	0 71	2 4116
	20	2 02	1 96	1 88	1 80	1 70	1 58	1 45	1 31	2 7027
IV.	0	2 66	2 58	2 48	2 37	2 23	2 08	1 91	1 72	2 8630
soust.	10	2 95	2 86	2 75	2 62	2 47	2 31	2 12	1 90	2 9669
	20	2 87	2 78	2 68	2 55	2 41	2 25	2 06	1 86	3 0381
V.	0	2 46	2 39	2 30	2 19	2 07	1 93	1 77	1 59	3 0873
soust.	10	1 80	1 74	1 68	1 60	1 51	1 41	1 29	1 16	3 1201
	20	0 95	0 92	0 89	0 85	0 80	0 74	0 68	0 61	3 1398
VI.	0	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	3 1479
add.	10	0 96	0 93	0 90	0 85	0 81	0 75	0 69	0 62	3 1449
	20	1 84	1 78	1 72	[illegible] 64	1 55	1 44	1 33	1 20	3 1300
VII.	0	2 55	2 47	2 38	2 27	2 14	2 00	1 83	1 65	3 1017
add.	10	3 00	2 90	2 79	2 66	2 51	2 34	2 15	1 94	3 0567
	20	3 10	3 01	2 89	2 76	2 60	2 43	2 23	2 00	2 9890
VIII.	0	2 82	2 73	2 62	2 51	2 37	2 21	2 02	1 82	2 8880
add.	10	2 15	2 08	2 01	1 91	1 80	1 68	1 54	1 39	2 7297
	20	1 17	1 13	1 09	1 04	0 98	0 91	0 84	0 75	2 4399
IX.	0	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	
soust.	10	1 17	1 13	1 09	1 04	0 98	0 91	0 84	0 75	2 4406
	20	2 15	2 09	2 01	1 92	1 81	1 69	1 55	1 39	2 7314
X.	0	2 83	2 75	2 64	2 52	2 38	2 22	2 04	1 83	2 8903
soust.	10	3 12	3 03	2 91	2 78	2 62	2 44	2 24	2 02	2 9921
	20	3 02	2 93	2 82	2 69	2 54	2 36	2 17	1 95	3 0603
XI.	0	2 57	2 49	2 40	2 29	2 16	2 01	1 85	1 66	3 1059
soust.	10	1 86	1 80	1 73	1 65	1 56	1 46	1 34	1 20	3 1345
	20	0 97	0 94	0 90	0 86	0 81	0 76	0 70	0 63	3 1486

(Voyez l'article 940.)

TABLE XXV.

Déviation du fil horizontal d'un quart de cercle (2567).

Hauteur.	Distance de l'étoile au fil vert. en min. de deg. 10'.	20'	30'	40'	50'	60'
	S.	S.	S.	S.	S.	S.
5°	0,1	0,3	0,7	1,2	1,9	2,7
10	0,1	0,6	1,4	2,5	3,9	5,5
15	0,2	0,9	2,1	3,7	5,8	8,4
20	0,3	1,3	2,9	5,1	7,9	11,4
25	0,4	1,6	3,6	6,5	10,1	14,6
30	0,5	2,0	4,5	8,1	12,6	18,1
35	0,6	2,4	5,5	9,8	15,3	22,0
40	0,7	2,9	6,6	11,7	18,3	26,4
45	0,9	3,5	7,9	14,0	21,8	31,4
50	1,0	4,2	9,4	16,6	26,0	37,4
55	1,2	5,0	11,2	19,9	31,2	44,9
60	1,5	6,0	13,6	24,2	37,8	54,4
65	1,9	7,5	16,8	29,9	46,8	67,4

Changement de hauteur près du méridien à Paris (2570).

Il y a une table plus étendue dans la connoissance des temps de 1791.

Hauteur.	Temps avant ou après le passage. 0'40''	1'20''	2' 0''	2' 40''	3' 20''	4' 0''
15	0,5	2,1	4,8	8,5	13,3	19,2
20	0,6	2,3	5,1	9,1	14,3	20,5
25	0,6	2,4	5,5	9,7	15,2	21,9
30	0,7	2,6	5,9	10,4	16,3	23,4
35	0,7	2,8	6,3	11,2	17,4	25,1
40	0,7	3,0	6,7	12,0	18,7	27,0
45	0,8	3,2	7,3	13,0	20,3	29,2
50	0,9	3,5	8,0	14,2	22,1	31,8
55	1,0	3,9	8,8	15,6	24,3	35,0
60	1,1	4,3	9,8	17,4	27,2	39,1
65	1,2	5,0	11,2	19,9	31,1	44,8

Moyen mouvement du Soleil en ascension droite pendant les heures du premier mobile.

Pour calculer le temps moyen par l'ascension droite du milieu du ciel.

Heur. / Min. / Sec.	M. / S. / T.	S. / T.	Tierce. / Quarte.	Min. / Sec.	S / T.	T.	Quarte.
1	0	9	50	31	5	4	42
2	0	19	40	32	5	14	32
3	0	29	29	33	5	24	22
4	0	39	19	34	5	34	12
5	0	49	9	35	5	44	1
6	0	58	59	36	5	53	51
7	1	8	48	37	6	3	41
8	1	18	38	38	6	13	31
9	1	28	28	39	6	23	20
10	1	38	18	40	6	33	10
11	1	48	7	41	6	43	0
12	1	57	57	42	6	52	50
13	2	7	47	43	7	2	39
14	2	17	37	44	7	12	29
15	2	27	26	45	7	22	19
16	2	37	16	46	7	32	9
17	2	47	6	47	7	41	58
18	2	56	56	48	7	51	48
19	3	6	45	49	8	1	38
20	3	16	35	50	8	11	28
21	3	26	25	51	8	21	17
22	3	36	15	52	8	31	7
23	3	46	4	53	8	40	57
24	3	55	54	54	8	50	47
25	4	5	44	55	9	0	36
26	4	15	34	56	9	10	26
27	4	25	23	57	9	20	16
28	4	35	13	58	9	30	6
29	4	45	3	59	9	39	55
30	4	54	53	60	9	49	45

L'explication des deux premieres parties de cette page a été donnée ci-dessus, pag. 36.

La table du mouvement du Soleil a été indiquée pag. 33. Je suppose qu'on ait cherché la différence entre l'ascension droite apparente d'un astre observé dans le méridien et l'ascension droite moyenne du Soleil, comptée de l'équinoxe apparent pour midi, et que, l'ayant réduite en temps, on ait trouvé $10^h\ 30'$, qui est à-peu-près le temps moyen cherché pour cette observation ; on prendra dans cette table le mouvement pour 10^h, qui est $1'\ 38''\ 18'''$, et pour $30'$, qui est $4''\ 55'''$, la somme $1'\ 43''\ 13'''$, ou $1'\ 43''2$, est ce qu'il faut ôter de $10^h\ 30'$, et l'on aura le temps moyen de l'observation $10^h\ 28'\ 16''8$.

TABLES DE LA LUNE.

TABLE XXVI. Époques des longitudes moyennes de la Lune, de son anomalie, et de son nœud, pour le méridien de Paris.

Années juliennes avant notre ere.

	Longit. moyenne de la Lune.				Equat. sécul. additive.			Anom. moyenne de la Lune.				Supplément du nœud.			
Années.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
800	1	18	42	21	1	44	32,2	10	20	47	28	2	18	29	39
700	11	26	35	33	1	36	45,8	5	9	29	25	7	2	40	54
600	10	4	28	45	1	29	15,3	11	28	11	22	11	16	52	9
500	8	12	21	57	1	22	1,0	6	16	53	19	4	1	3	24
400	6	20	15	9	1	15	3,2	1	5	35	16	8	15	14	39
300	4	28	8	21	1	8	22,2	7	24	17	13	0	29	25	54
200	3	6	1	33	1	1	58,0	2	12	59	10	5	13	37	9
100	1	13	54	45	0	55	51,2	9	1	41	7	9	27	48	24
0	11	21	47	57	0	50	1,9	3	20	23	4	2	11	59	39
Années juliennes de notre ere.															
100	9	29	41	9	0	44	30,5	10	9	5	1	6	26	10	54
200	8	7	34	21	0	39	17,0	4	27	46	58	11	10	22	9
300	6	15	27	33	0	34	21,8	11	16	28	55	3	24	33	24
400	4	23	20	45	0	29	45,2	6	5	10	52	8	8	44	39
500	3	1	13	57	0	25	27,4	0	23	52	49	0	22	55	54
600	1	9	7	9	0	21	28,8	7	12	34	46	5	7	7	9
700	11	17	0	21	0	17	49,5	2	1	16	43	9	21	18	24
800	9	24	53	33	0	14	29,9	8	19	58	40	2	5	29	39
900	8	2	46	45	0	11	30,1	3	8	40	37	6	19	40	54
1000	6	10	39	57	0	8	50,2	9	27	22	34	11	3	52	9
1100	4	18	33	9	0	6	31,4	4	16	4	31	3	18	3	24
1200	2	26	26	21	0	4	32,9	11	4	46	28	8	2	14	39
1300	1	4	19	33	0	2	55,4	5	23	28	25	0	16	25	54
1400	11	12	12	45	0	1	39,0	0	12	10	22	5	0	37	9
1460	0	22	56	41	0	1	3,5	4	11	23	32	7	21	7	54
1480	5	6	31	19	0	0	53,4	5	21	7	56	8	17	58	9
1500	9	20	5	57	0	0	44,2	7	0	52	19	9	14	48	24
1520	2	3	40	36	0	0	35,8	8	10	36	42	10	11	38	39
1540	6	17	15	14	0	0	28,3	9	20	21	6	11	8	28	54
1560	11	0	49	53	0	0	21,7	11	0	5	29	0	5	19	9
1580	3	14	24	31	0	0	16,0	0	9	49	53	1	2	9	24
Années grégoriennes.															
1600	3	16	13	19,1	0	0	11,1	9	8	55	16,5	1	28	27	54
1620	7	29	47	57,5	0	0	7,1	10	18	39	39,9	2	25	18	8
1640	0	13	22	35,9	0	0	3,9	11	28	24	3,3	3	22	8	23
1660	4	26	57	14,3	0	0	1,7	1	8	8	26,7	4	18	58	38
1680	9	10	31	52,7	0	0	0,4	2	17	52	50,1	5	15	48	53

Années juliennes bissextiles.

Années grég.

TABLE XXVI. Epoques des longitudes moyennes de la Lune, de son anomalie, et de son nœud, pour le méridien de Paris.

Années Grégoriennes de notre ère.

		Longitude moyenne de la Lune.				Equ. séc. additive	Anomalie moyenne de la Lune.				Supplément du nœud.			
		S.	D	M.	S.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
C.	1700	1	10	55	56″1	0,0	3	14	33	19,5	6	12	55	58
	1701	5	20	19	1,3	0,0	6	13	16	34,2	7	1	55	41
	1702	9	29	42	6,5	0,0	9	11	59	48,9	7	21	15	24
	1703	2	9	5	11,6	0,0	0	10	43	3,5	8	10	35	7
B.	1704	7	1	38	51,8	0,0	3	22	30	12,2	8	29	58	1
	1705	11	11	1	57,0	0,0	6	21	13	26,9	9	19	17	44
	1706	3	20	25	2,1	0,0	10	19	56	41,5	10	8	37	27
	1707	7	29	48	7,3	0,0	1	18	39	56,2	10	27	57	10
B.	1708	0	22	21	47,5	0,1	4	0	27	4,9	11	17	20	4
	1709	5	1	44	52,7	0,1	6	29	10	19,5	0	6	39	47
	1710	9	11	7	57,8	0,1	9	27	53	34,2	0	25	59	30
	1711	1	20	31	3,0	0,1	0	26	36	48,9	1	15	19	13
B.	1712	6	13	4	43,2	0,1	4	8	23	57,5	2	4	42	7
	1713	10	22	27	48,3	0,2	7	7	7	12,2	2	24	1	50
	1714	3	1	50	53,5	0,2	10	5	50	26,9	3	13	21	33
	1715	7	11	13	58,7	0,2	1	4	33	41,6	4	2	41	16
B.	1716	0	3	47	38,9	0,2	4	16	20	50,2	4	22	4	10
	1717	4	13	10	44,0	0,3	7	15	4	4,9	5	11	23	53
	1718	8	22	33	49,2	0,3	10	13	47	19,6	6	0	43	36
	1719	1	1	56	54,3	0,3	1	12	30	34,3	6	20	3	19
B.	1720	5	24	30	34,5	0,4	4	24	17	43,0	7	9	26	13
	1721	10	3	53	39,7	0,5	7	23	0	57,7	7	28	45	56
	1722	2	13	16	44,9	0,6	10	21	44	12,3	8	18	5	39
	1723	6	22	39	50,0	0,6	1	20	27	27,0	9	7	25	22
B.	1724	11	15	13	30,2	0,7	5	2	14	35,7	9	26	48	16
	1725	3	24	36	35,4	0,7	8	0	57	50,3	10	16	7	59
	1726	8	3	59	40,5	0,8	10	29	41	5,0	11	5	27	42
	1727	0	13	22	45,7	0,8	1	27	24	19,7	11	24	47	25
B.	1728	5	5	56	25,9	0,9	5	9	11	28,3	0	14	10	19
	1729	9	15	19	31,1	0,9	8	7	54	43,0	1	3	30	2
	1730	1	24	42	36,2	1,0	11	6	37	57,7	1	22	49	45
	1731	6	4	5	41,4	1,1	2	5	21	12,4	2	12	9	28
B.	1732	10	26	39	21,6	1,1	5	17	8	21,0	3	1	32	22
	1733	3	6	2	26,7	1,2	8	15	51	35,7	3	20	52	5
	1734	7	15	25	31,9	1,3	11	14	34	50,4	4	10	11	48
	1735	11	24	48	37,1	1,4	2	13	18	5,1	4	29	31	31
B.	1736	4	17	22	17,2	1,4	5	25	5	13,7	5	18	54	25
	1737	8	26	45	22,4	1,5	8	23	48	28,4	6	8	14	8
	1738	1	6	8	27,6	1,6	11	22	31	43,1	6	27	33	51
	1739	5	15	31	32,7	1,7	2	21	14	57,8	7	16	53	34

TABLE XXVI. Epoques des longitudes moyennes de la Lune, de son apogée, et de son nœud pour le méridien de Paris.

Années grégoriennes de notre ère.			Longitude moyenne de la Lune.				Equ séc. additive.	Anomalie moyenne de la Lune.				Supplément du nœud.			
			S.	D.	M.	S.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
	B.	1740	10	8	5	12,9	1,8	6	4	2	6,4	8	6	16	28
		1741	2	17	28	18,1	1,9	9	2	45	21,1	8	25	36	11
		1742	6	26	51	23,3	2,0	0	1	28	35,7	9	14	55	54
		1343	11	6	14	28,4	2,1	3	0	11	50,4	10	4	15	37
	B.	1744	3	28	48	8,6	2,2	6	11	58	59,1	10	23	38	31
		1745	8	8	11	13,8	2,3	9	10	42	13,7	11	12	58	14
		1746	0	17	34	18,9	2,4	0	9	25	28,4	0	2	17	57
		1747	4	26	57	24,1	2,5	3	8	8	43,1	0	21	37	40
	B.	1748	9	19	31	4,3	2,6	6	19	55	51,7	1	11	0	34
		1749	1	28	54	9,4	2,7	9	18	39	6,4	2	0	20	17
		1750	6	8	17	14,6	2,8	0	17	22	21,1	2	19	40	0
		1751	10	17	40	19,8	2,9	3	16	5	35,8	3	8	59	43
	B.	1752	3	10	14	0,0	3,0	6	27	52	44,4	3	28	22	37
		1753	7	19	37	5,1	3,1	9	26	35	59,1	4	17	42	20
		1754	11	29	0	10,3	3,2	0	25	19	13,8	5	7	2	3
		1755	4	8	23	15,4	3,4	3	24	2	28,5	5	26	21	46
	B.	1756	9	0	56	55,6	3,5	7	5	49	37,1	6	15	44	40
		1757	1	10	20	0,8	3,6	10	4	32	51,8	7	5	4	23
		1758	5	19	43	6,0	3,7	1	3	16	6,5	7	24	24	6
		1759	9	29	6	11,1	3,9	4	1	59	21,1	8	13	43	49
	B.	1760	2	21	39	51,3	4,0	7	13	46	29,8	9	3	6	43
		1761	7	1	2	56,5	4,2	10	12	29	44,5	9	22	26	26
		1762	11	10	26	1,6	4,3	1	11	12	59,1	10	11	46	9
		1763	3	19	49	6,8	4,4	4	9	56	13,8	11	1	5	52
	B.	1764	8	12	22	47,0	4,6	7	21	43	22,5	11	20	28	46
		1765	0	21	45	52,2	4,7	10	20	26	37,1	0	9	48	29
		1766	5	1	8	57,3	4,9	1	19	9	51,8	0	29	8	12
		1767	9	10	32	2,5	5,0	4	17	53	6,5	1	18	27	55
	B.	1768	2	3	5	42,7	5,2	7	29	40	15,1	2	7	50	49
		1769	6	12	28	47,8	5,3	10	28	23	29,8	2	27	10	32
		1770	10	21	51	53,0	5,5	1	27	6	44,5	3	16	30	15
		1771	3	1	14	58,1	5,6	4	25	49	59,2	4	5	49	58
	B.	1772	7	23	48	38,3	5,8	8	7	37	7,7	4	25	12	52
		1773	0	3	11	43,5	6,0	11	6	20	22,6	5	14	32	35
		1774	4	12	34	48,7	6,1	2	5	3	37,3	6	3	52	18
		1775	8	21	57	53,8	6,3	5	3	46	52,0	6	23	12	1
	B.	1776	1	14	31	34,0	6,5	8	15	34	0,6	7	12	34	55
		1777	5	23	54	39,2	6,6	11	14	17	15,3	8	1	54	38
		1778	10	3	17	44,3	6,8	2	13	0	30,0	8	21	14	21
		1779	2	12	40	49,5	7,0	5	11	43	44,6	9	10	34	4

TABLE XXVI. Epoques de longitudes moyennes de la Lune, de son apogée, et de son nœud pour le méridien de Paris.

Années Grégoriennes de notre ère.

		Longitude moyenne de la Lune.				Equ. séc. additive.	Anomalie moyenne de la Lune.				Supplément du nœud.			
		S.	D.	M.	S.	Sec. et dix.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
B.	1780	7	5	14	29,7	7,2	8	23	30	53,2	9	29	56	58
	1781	11	14	37	35,0	7,3	11	22	14	7,9	10	19	16	41
	1782	3	24	0	40,1	7,5	2	20	57	22,6	11	8	36	24
	1783	8	3	23	45,3	7,7	5	19	40	37,2	11	27	56	7
B.	1784	0	25	57	25,5	7,9	9	1	27	45,9	0	17	19	1
	1785	5	5	20	30,6	8,1	0	0	11	0,6	1	6	38	44
	1786	9	14	43	35,8	8,3	2	28	54	15,2	1	25	58	27
	1787	1	24	6	40,9	8,5	5	27	37	29,9	2	15	18	10
B.	1788	6	16	40	21,1	8,7	9	9	24	38,6	3	4	41	4
	1789	10	26	3	26,3	8,9	0	8	7	53,2	3	24	0	47
	1790	3	5	26	31,5	9,1	3	6	51	7,9	4	13	20	30
	1791	7	14	49	36,6	9,3	6	5	34	22,6	5	2	40	13
B.	1792	0	7	23	16,8	9,5	9	17	21	31,2	5	22	3	7
	1793	4	16	46	22,0	9,7	0	16	4	45,9	6	11	22	50
	1794	8	26	9	27,1	9,9	3	14	48	0,6	7	0	42	33
	1795	1	5	32	32,3	10,1	6	13	31	15,3	7	20	2	16
B.	1796	5	28	6	12,5	10,3	9	25	18	23,9	8	9	25	10
	1797	10	7	29	17,6	10,5	0	24	1	38,6	8	28	44	53
	1798	2	16	52	22,8	10,7	3	22	44	53,3	9	18	4	36
	1799	6	26	15	28,0	11,0	6	21	28	8,0	10	7	24	19
C.	1800	11	5	38	33,1	11,2	9	20	11	22,6	10	26	44	2
	1801	3	15	1	38,3	11,4	0	18	54	37,3	11	16	3	45
	1802	7	24	24	43,4	11,6	3	17	35	52,0	0	5	23	28
	1803	0	3	47	48,6	11,9	6	16	21	6,7	0	24	43	11
B.	1804	4	26	21	28,8	12,1	9	28	8	15,3	1	14	6	5
	1805	9	5	44	33,9	12,3	0	26	51	30,0	2	3	25	48
	1806	1	15	7	39,1	12,6	3	25	34	44,7	2	22	45	31
	1807	5	24	30	44,3	12,8	6	24	17	59,4	3	12	5	14
B.	1808	10	17	4	24,5	13,0	10	6	5	8,0	4	1	28	8
	1809	2	26	27	29,6	13,3	1	4	48	22,7	4	20	47	51
	1810	7	5	50	34,8	13,5	4	3	31	37,4	5	10	7	34
	1811	11	15	13	39,9	13,8	7	2	14	52,0	5	29	27	17
B.	1812	4	7	47	20,1	14,0	10	14	2	0,7	6	18	50	11
	1813	8	17	10	25,3	14,3	1	12	45	15,4	7	8	9	54
	1814	0	26	33	30,4	14,5	4	11	28	30,0	7	27	29	37
	1815	5	5	56	35,6	14,8	7	10	11	44,7	8	16	49	20
B.	1816	9	28	30	15,8	15,1	10	21	58	53,4	9	6	12	14
	1817	2	7	53	21,0	15,3	1	20	42	8,0	9	25	31	57
	1818	6	17	16	26,1	15,6	4	19	25	22,7	10	14	51	40
	1819	10	26	39	31,3	15,8	7	18	8	37,4	11	4	11	23
B.	1820	3	19	13	11,5	16,1	10	29	55	46,0	11	23	34	17

TABLE XXVII. Mouvemens moyens de la Lune, de son anomalie et de son nœud, pour les années completes.

ANNÉES JULIENNES COMPLETES.

	Ann. jul. compl.	Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anomalie.				Mouvement du nœud.			
		S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
B.	1	4	9	23	5,2	2	28	43	14,7	0	19	19	43
	2	8	18	46	10,3	5	27	26	29,4	1	8	39	26
	3	0	28	9	15,5	8	26	9	44,0	1	27	59	9
B.	4	5	20	42	55,7	0	7	56	52,7	2	17	22	3
	5	10	0	6	0,8	3	6	40	7,4	3	6	41	46
	6	2	9	29	6,0	6	5	23	22,0	3	26	1	29
	7	6	18	52	11,2	9	4	6	36,7	4	15	21	12
B.	8	11	11	25	51,3	0	15	53	45,4	5	4	44	6
	9	3	20	48	56,5	3	14	37	0,0	5	24	3	49
	10	8	0	12	1,7	6	13	20	14,7	6	13	23	32
	11	0	9	35	6,9	9	12	3	29,4	7	2	43	15
B.	12	5	2	8	47,1	0	23	50	38,0	7	22	6	9
	13	9	11	31	52,3	3	22	33	52,7	8	11	25	52
	14	1	20	54	57,4	6	21	17	7,4	9	0	45	35
	15	6	0	18	2,6	9	20	0	22,1	9	20	5	18
B.	16	10	22	51	42,7	1	1	47	30,7	10	9	28	12
	17	3	2	14	47,9	4	0	30	45,4	10	28	47	55
	18	7	11	37	53,0	6	29	14	0,1	11	18	7	38
	19	11	21	0	58,2	9	27	47	14,7	0	7	27	21
B.	20	4	13	34	38,4	1	9	44	23,4	0	26	50	15
B.	40	8	27	9	16,8	2	19	28	46,8	1	23	40	30
B.	60	1	10	43	55,2	3	29	13	10,2	2	20	30	45
B.	80	5	24	18	33,6	5	8	57	33,6	3	17	21	0
B.	100	10	7	53	12,0	6	18	41	57,0	4	14	11	15
B.	200	8	15	46	24	1	7	23	54,0	8	28	22	30
B.	300	6	23	39	36	7	26	5	51,0	1	12	33	45
B.	400	5	1	32	49	2	14	47	48,0	5	26	45	0
B.	500	3	9	26	0	9	3	29	45,0	10	10	56	15
B.	600	1	17	19	12	3	22	11	42,0	2	25	7	30
B.	1000	6	18	52	0	6	6	59	30,0	8	21	52	30
B.	2000	1	7	44	0	0	13	59	0,0	5	13	45	0

ANNÉES JULIENNES COMPLETES.

FXPLICATION DES TABLES DE LA LUNE.

Ces tables de la Lune sont celles de Mayer, corrigées par Mason en 1780 et publiées en Angleterre en 1787 (art. 1460). Je les ai réduites au méridien de Paris, supposé à $9' 20''$, de celui de Greenwich. Cependant les triangles n'ont donné que $9' 18''8$; ainsi l'on pourroit ajouter $0''7$ à ces époques. J'ai ôté $5''7$ de la longitude en 1780, et $23''$ du mouvement séculaire (1487). J'ai aussi corrigé l'équation séculaire (1487), les parallaxes (1701), et les mouvemens horaires (1580) ; enfin j'ai mis le supplément à 12 signes de la longitude du nœud : ce qui est un peu plus commode.

La table des époques, ou des longitudes moyennes pour le commencement de chaque année, a été expliquée en détail (1326 et suiv.), il me suffira de rappeller que ces longitudes moyennes sont pour le

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.		JANVIER. Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anom. moy.				Mouvem. du nœud.			FEVRIER. Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anom. moy.				Mouvem. du nœud.		
B.	C.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1	0	0	0	0	0.	0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	18	28	5,9	1	15	0	52,7	1	38	29,8
2	1	0	13	10	35,0	0	13	3	54,0	0	3	10,6	2	1	38	40,9	1	28	4	46,7	1	41	40,4
3	2	0	26	21	10,1	0	26	7	47,9	0	6	21,3	2	14	49	15,9	2	11	8	40,6	1	44	51,1
4	3	1	9	31	45,1	1	9	11	41,9	0	9	31,9	2	27	59	51,0	2	24	12	34,6	1	48	1,7
5	4	1	22	42	20,1	1	22	15	35,8	0	12	42,6	3	11	10	26,0	3	7	16	28,6	1	51	12,4
6	5	2	5	52	55,1	2	5	19	29,8	0	15	53,2	3	24	21	1,0	3	20	20	22,5	1	54	23,0
7	6	2	19	3	30,2	2	18	23	23,8	0	19	3,8	4	7	31	36,1	4	3	24	16,5	1	57	33,6
8	7	3	2	14	5,2	3	1	27	17,7	0	22	14,5	4	20	42	11,1	4	16	28	10,4	2	0	44,3
9	8	3	15	24	40,2	3	14	31	11,7	0	25	25,1	5	3	52	46,1	4	29	32	4,4	2	3	54,9
10	9	3	28	35	15,3	3	27	35	5,6	0	28	35,8	5	17	3	21,1	5	12	35	58,3	2	7	5,5
11	10	4	11	45	50,3	4	10	38	59,6	0	31	46,4	6	0	13	56,2	5	25	39	52,3	2	10	16,2
12	11	4	24	56	25,3	4	23	42	53,5	0	34	57,0	6	13	24	31,2	6	8	43	46,3	2	13	26,8
13	12	5	8	7	0,3	5	6	46	47,5	0	38	7,7	6	26	35	6,2	6	21	47	40,2	2	16	37,5
14	13	5	21	17	35,4	5	19	50	41,5	0	41	18,3	7	9	45	41,3	7	4	51	34,2	2	19	48,1
15	14	6	4	28	10,4	6	2	54	35,4	0	44	29,0	7	22	56	16,3	7	17	55	28,1	2	22	58,7
16	15	6	17	38	45,4	6	15	58	29,4	0	47	39,6	8	6	6	51,3	8	0	59	22,1	2	26	9,4
17	16	7	0	49	20,5	6	29	2	23,3	0	50	50,2	8	19	17	26,3	8	14	3	16,1	2	29	20,0
18	17	7	13	59	55,5	7	12	6	17,3	0	54	0,9	9	2	28	1,4	8	27	7	10,0	2	32	30,7
19	18	7	27	10	30,5	7	25	10	11,3	0	57	11,5	9	15	38	36,4	9	10	11	4,0	2	35	41,3
20	19	8	10	21	5,5	8	8	14	5,2	1	0	22,1	9	28	49	11,4	9	23	14	57,9	2	38	51,9
21	20	8	23	31	40,6	8	21	17	59,2	1	3	32,8	10	11	59	46,5	10	6	18	51,9	2	42	2,6
22	21	9	6	42	15,6	9	4	21	53,1	1	6	43,4	10	25	10	21,5	10	19	22	45,9	2	45	13,2
23	22	9	19	52	50,6	9	17	25	47,1	1	9	54,1	11	8	20	56,5	11	2	26	39,8	2	48	23,8
24	23	10	3	3	25,7	10	0	29	41,1	1	13	4,7	11	21	31	31,5	11	15	30	33,8	2	51	34,5
25	24	10	16	14	0,7	10	13	33	35,0	1	16	15,3	0	4	42	6,6	11	28	34	27,7	2	54	45,1
26	25	10	29	24	35,7	10	26	37	29,0	1	19	26,0	0	17	52	41,6	0	11	38	21,7	2	57	55,8
27	26	11	12	35	10,7	11	9	41	22,9	1	22	36,6	1	1	3	16,6	0	24	42	15,6	3	1	6,4
28	27	11	25	45	45,8	11	22	45	16,9	1	25	47,3	1	14	13	51,7	1	7	46	9,6	3	4	17,0
29	28	0	8	56	20,8	0	5	49	10,8	1	28	57,9	1	27	24	26,7	1	20	50	3,6	3	7	27,7
30	29	0	22	6	55,8	0	18	53	4,8	1	32	8,5											
31	30	1	5	17	30,9	1	1	56	58,8	1	35	19,2											
	31	1	18	28	5,9	1	15	0	52,7	1	38	29,8											

1 Janvier à midi moyen, quand il s'agit des ann. bissext., et pour le midi de la veille ou du 31 Déc. précédent quand il s'agit des années communes. On a mis l'anomalie moyenne à la place de l'apogée pour abréger le calcul.

Les longitudes de la Lune pour les siecles éloignés, aussi-bien que les mouvemens qui sont dans la table XXVII, supposent que le mouvement de la Lune est uniforme, et de $10^s\,7^\circ\,53'\,12''$ par siecle; mais cette supposition se corrige ensuite par l'équation séculaire qui sera mise à côté, et qu'on ajoute à la longitude (1486).

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.	MARS.											AVRIL.										
	Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anom. moy.				Mouvement du nœud.			Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anom. moy.				Mouvement du nœud.		
	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1	2	10	35	1,7	2	3	53	57,5	3	10	38,3	3	29	3	7,6	3	18	54	50,2	4	49	8,1
2	2	23	45	36,7	2	16	57	51,5	3	13	49,0	4	12	13	42,6	4	1	58	44,2	4	52	18,7
3	3	6	56	11,8	3	0	1	45,4	3	16	59,6	4	25	24	17,7	4	15	2	38,2	4	55	29,4
4	3	20	6	46,8	3	13	5	39,4	3	20	10,2	5	8	34	52,7	4	28	6	32,1	4	58	40,0
5	4	3	17	21,8	3	26	9	33,4	3	23	20,9	5	21	45	27,7	5	11	10	26,1	5	1	50,7
6	4	16	27	56,9	4	9	13	27,3	3	26	31,5	6	4	56	2,7	5	24	14	20,0	5	5	1,3
7	4	29	38	31,9	4	22	17	21,3	3	29	42,1	6	18	6	37,8	6	7	18	14,0	5	8	11,9
8	5	12	49	6,9	5	5	21	15,2	3	32	52,8	7	1	17	12,8	6	20	22	7,9	5	11	22,6
9	5	25	59	41,9	5	18	25	9,2	3	36	3,4	7	14	27	47,8	7	3	26	1,9	5	14	33,2
10	6	9	10	17,0	6	1	29	3,1	3	39	14,1	7	27	38	22,9	7	16	29	55,9	5	17	43,9
11	6	22	20	52,0	6	14	32	57,1	3	42	24,7	8	10	48	57,9	7	29	33	49,8	5	20	54,5
12	7	5	31	27,0	6	27	36	51,1	3	45	35,3	8	23	59	32,9	8	12	37	43,8	5	24	5,1
13	7	18	42	2,1	7	10	40	45,0	3	48	46,0	9	7	10	7,9	8	25	41	37,7	5	27	15,8
14	8	1	52	37,1	7	23	44	39,0	3	51	56,6	9	20	20	43,0	9	8	45	31,7	5	30	26,4
15	8	15	3	12,1	8	6	48	32,9	3	55	7,3	10	3	31	18,0	9	21	49	25,7	5	33	37,1
16	8	28	13	47,1	8	19	52	26,9	3	58	17,9	10	16	41	53,0	10	4	53	19,6	5	36	47,7
17	9	11	24	22,2	9	2	56	20,9	4	1	28,5	10	29	52	28,0	10	17	57	13,6	5	39	58,3
18	9	24	34	57,2	9	16	0	14,8	4	4	39,2	11	13	3	3,1	11	1	1	7,5	5	43	9,0
19	10	7	45	32,2	9	29	4	8,8	4	7	49,8	11	26	13	38,1	11	14	5	1,5	5	46	19,6
20	10	20	56	7,3	10	12	8	2,7	4	11	0,4	0	9	24	13,1	11	27	8	55,5	5	49	30,3
21	11	4	6	42,3	10	25	11	56,7	4	14	11,1	0	22	34	48,2	0	10	12	49,4	5	52	40,9
22	11	17	17	17,3	11	8	15	50,7	4	17	21,7	1	5	45	23,2	0	23	16	43,4	5	55	51,5
23	0	0	27	52,3	11	21	19	44,6	4	20	32,4	1	18	55	58,2	1	6	20	37,3	5	59	2,2
24	0	13	38	27,4	0	4	23	38,6	4	23	43,0	2	2	6	33,2	1	19	24	31,3	6	2	12,8
25	0	26	49	2,4	0	17	27	32,5	4	26	53,6	2	15	17	8,3	2	2	28	25,2	6	5	23,4
26	1	9	59	37,4	1	0	31	26,5	4	30	4,3	2	28	27	43,3	2	15	32	19,2	6	8	34,1
27	1	23	10	12,5	1	13	35	20,4	4	33	14,9	3	11	38	18,3	2	28	36	13,2	6	11	44,7
28	2	6	20	47,5	1	26	39	14,4	4	36	25,5	3	24	48	53,4	3	11	40	7,1	6	14	55,4
29	2	19	31	22,5	2	9	43	8,4	4	39	36,2	4	7	59	28,4	3	24	44	1,1	6	18	6,0
30	3	2	41	57,5	2	22	47	2,3	4	42	46,8	4	21	10	3,4	4	7	47	55,0	6	21	16,6
31	3	15	52	32,6	3	5	50	56,3	4	45	57,5											

Exemple. Trouver la longitude de la Lune, le 18 mai 1761 à $10^h\,22'\,7''$ de temps moyen, au méridien de Paris; la longitude du Soleil étant supposée de $1^s\,28^o\,3'\,10''$, et son anomalie moyenne de $10^s\,17^o\,58'\,5''$. Si le temps donné étoit un temps vrai, on commenceroit par le convertir en temps moyen par les regles expliquées ci-dessus (page 14.)

Longitude moyenne. On écrira les trois époques pour 1761, prises dans la table XXVI, et on placera au-dessous des époques les mouvemens pour le 18 mai, pris dans la table XXVIII, le mouvement pour 10^h pris dans la table XXIX, enfin le mouvement pour $22'$ et pour $7''$ et l'équation séculaire $4''2$, prise dans la table XXVI, on ajoutera les époques avec les mouvemens, et l'on aura la longitude moyenne de la Lune $7^s\,25^o\,5'\,7''7$, l'anomalie $10^s\,21^o\,6'\,34''9$, et le supplément de la longitude du nœud $9^s\,29^o\,40'\,16''4$, comme dans le tableau figuré, pag. 49.

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.	MAI. Mouvement de la Lune. S. D. M. S.	MAI. Mouvement d'anomal. moy. S. D. M. S.	MAI. Mouvement du nœud. D. M. S.	JUIN. Mouvement de la Lune. S. D. M. S.	JUIN. Mouvement d'anomal. moy. S. D. M. S.	JUIN. Mouvem. du nœud. D. M. S.
1	5 4 20 38,4	4 20 51 49,0	6 24 27,3	6 22 48 44,3	6 5 52 41,7	8 2 57,1
2	5 17 31 13,5	5 3 55 43,0	6 27 37,9	7 5 59 19,4	6 18 56 35,7	8 6 7,7
3	6 0 41 48,5	5 16 59 36,9	6 30 48,5	7 19 9 54,4	7 2 0 29,6	8 9 18,3
4	6 13 52 23,5	6 0 3 30,9	6 33 59,2	8 2 20 29,4	7 15 4 23,6	8 12 29,0
5	6 27 2 58,6	6 13 7 24,8	6 37 9,8	8 15 31 4,4	7 28 8 17,5	8 15 39,6
6	7 10 13 33,6	6 26 11 18,8	6 40 20,5	8 28 41 39,5	8 11 12 11,5	8 18 50,2
7	7 23 24 8,6	7 9 15 12,8	6 43 31,1	9 11 52 14,5	8 24 16 5,4	8 22 0,9
8	8 6 34 43,6	7 22 19 6,7	6 46 41,7	9 25 2 49,5	9 7 19 59,4	8 25 11,5
9	8 19 45 18,7	8 5 23 0,7	6 49 52,4	10 8 13 24,6	9 20 23 53,4	8 28 22,2
10	9 2 55 53,7	8 18 26 54,6	6 53 3,0	10 21 23 59,6	10 3 27 47,3	8 31 32,8
11	9 16 6 28,7	9 1 30 48,6	6 56 13,7	11 4 34 34,6	10 16 31 41,3	8 34 43,4
12	9 29 17 3,8	9 14 34 42,5	6 59 24,3	11 17 45 9,6	10 29 35 35,2	8 37 54,1
13	10 12 27 38,8	9 27 38 36,5	7 2 34,9	0 0 55 44,7	11 12 39 29,2	8 41 4,7
14	10 25 38 13,8	10 10 42 30,5	7 5 45,6	0 14 6 19,7	11 25 43 23,2	8 44 15,4
15	11 8 48 48,8	10 23 46 24,4	7 8 56,2	0 27 16 54,7	0 8 47 17,1	8 47 26,0
16	11 21 59 23,9	11 6 50 18,4	7 12 6,8	1 10 27 29,8	0 21 51 11,1	8 50 36,6
17	0 5 9 58,9	11 19 54 12,3	7 15 17,5	1 23 38 4,8	1 4 55 5,0	8 53 47,3
18	0 18 20 33,9	0 2 58 6,3	7 18 28,1	2 6 48 39,8	1 17 58 59,0	8 56 57,9
19	1 1 31 9,0	0 16 2 0,2	7 21 38,8	2 19 59 14,8	2 1 2 53,0	9 0 8,5
20	1 14 41 44,0	0 29 5 54,2	7 24 49,4	3 3 9 49,9	2 14 6 46,9	9 3 19,2
21	1 27 52 19,0	1 12 9 48,2	7 28 0,0	3 16 20 24,9	2 27 10 40,9	9 6 29,8
22	2 11 2 54,0	1 25 13 42,1	7 31 10,7	3 29 30 59,9	3 10 14 34,8	9 9 40,5
23	2 24 13 29,1	2 8 17 36,1	7 34 21,3	4 12 41 35,0	3 23 18 28,8	9 12 51,1
24	3 7 24 4,1	2 21 21 30,0	7 37 32,0	4 25 52 10,0	4 6 22 22,7	9 16 1,7
25	3 20 34 39,1	3 4 25 24,0	7 40 42,6	5 9 2 45,0	4 19 26 16,7	9 19 12,4
26	4 3 45 14,2	3 17 29 17,9	7 43 53,2	5 22 13 20,0	5 2 30 10,7	9 22 23,0
27	4 16 55 49,2	4 0 33 11,9	7 47 3,9	6 5 23 55,1	5 15 34 4,6	9 25 33,7
28	5 0 6 24,2	4 13 37 5,9	7 50 14,5	6 18 34 30,1	5 28 37 58,6	9 28 44,3
29	5 13 16 59,2	4 26 40 59,8	7 53 25,1	7 1 45 5,1	6 11 41 52,5	9 31 54,9
30	5 26 27 34,3	5 9 44 53,8	7 56 35,8	7 14 55 40,2	6 24 45 46,5	9 35 5,6
31	6 9 38 9,3	5 22 48 47,7	7 59 46,4			

	Longitude de la Lune.	Anomalie moyenne.	Supplément du nœud.
Epoques de 1761 (T. 26, p. 44.)	7 1 2 56,5	10 12 29 44,5	9 22 26 26,0
18 Mai (T. 28.)	0 18 20 33,9	0 2 58 6,3	7 18 28,1
Mouvement pour 10ʰ (T. 29)	5 29 24,6	5 26 37,5	1 19,4
Mouvement pour 22′.	12 4,7	11 58,6	2,9
Mouvement pour 7″.	3,8	3,8	
Equation séculaire. (T. 26.)	4,2	4,2	
Longitude moyenne pour le 18 Mai 10ʰ 22′ 7″.	7 25 5 7,7	10 21 6 34,9	9 29 46 16,4

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.	JUILLET. Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anomal. moy.				Mouvement du nœud.			AOUST. Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anomal. moy.				Mouvement du nœud.		
	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1	7	28	6	15,2	7	7	49	40,5	9	38	16,2	9	16	34	21,1	8	22	50	33,2	11	16	46,0
2	8	11	16	50,2	7	20	53	34,4	9	41	26,9	9	29	44	56,1	9	5	54	27,1	11	19	56,7
3	8	24	27	25,2	8	3	57	28,4	9	44	37,5	10	12	55	31,1	9	18	58	21,1	11	23	7,3
4	9	7	38	0,3	8	17	1	22,3	9	47	48,1	10	26	6	6,2	10	2	2	15,1	11	26	17,9
5	9	20	48	35,3	9	0	5	16,3	9	50	58,8	11	9	16	41,2	10	15	6	9,0	11	29	28,6
6	10	3	59	10,3	9	13	9	10,3	9	54	9,4	11	22	27	16,2	10	28	10	3,0	11	32	39,2
7	10	17	9	45,4	9	26	13	4,2	9	57	20,0	0	5	37	51,2	11	11	13	56,9	11	35	49,9
8	11	0	20	20,4	10	9	16	58,2	10	0	30,7	0	18	48	26,3	11	24	17	50,9	11	39	0,5
9	11	13	30	55,4	10	22	20	52,1	10	3	41,3	1	1	59	1,3	0	7	21	44,8	11	42	11,1
10	11	26	41	30,4	11	5	24	46,1	10	6	52,0	1	15	9	36,3	0	20	25	38,8	11	45	21,8
11	0	9	52	5,5	11	18	28	40,0	10	10	2,6	1	28	20	11,4	1	3	29	32,8	11	48	32,4
12	0	23	2	40,5	0	1	32	34,0	10	13	13,2	2	11	30	46,4	1	16	33	26,7	11	51	43,1
13	1	6	13	15,5	0	14	36	28,0	10	16	23,9	2	24	41	21,4	1	29	37	20,7	11	54	53,7
14	1	19	23	50,6	0	27	40	21,0	10	19	34,5	3	7	51	56,4	2	12	41	14,6	11	58	4,3
15	2	2	34	25,6	1	10	44	15,9	10	22	45,2	3	21	2	31,5	2	25	45	8,6	12	1	15,0
16	2	15	45	0,6	1	23	48	9,8	10	25	55,8	4	4	13	6,5	3	8	49	2,6	12	4	25,6
17	2	28	55	35,6	2	6	52	3,8	10	29	6,4	4	17	23	41,5	3	21	52	56,5	12	7	36,2
18	3	12	6	10,7	2	19	55	57,8	10	32	17,1	5	0	34	16,6	4	4	56	50,5	12	10	46,9
19	3	25	16	45,7	3	2	59	51,7	10	35	27,7	5	13	44	51,6	4	18	0	44,4	12	13	57,5
20	4	8	27	20,7	3	16	3	45,7	10	38	38,4	5	26	55	26,6	5	1	4	38,4	12	17	8,2
21	4	21	37	55,8	3	29	7	39,6	10	41	49,0	6	10	6	1,6	5	14	8	32,3	12	20	18,8
22	5	4	48	30,8	4	12	11	33,6	10	44	59,6	6	23	16	36,7	5	27	12	26,3	12	23	29,4
23	5	17	59	5,8	4	25	15	27,5	10	48	10,3	7	6	27	11,7	6	10	16	20,3	12	26	40,1
24	6	1	9	40,8	5	8	19	21,5	10	51	20,9	7	19	37	46,7	6	23	20	14,2	12	29	50,7
25	6	14	20	15,9	5	21	23	15,5	10	54	31,6	8	2	48	21,8	7	6	24	8,2	12	33	1,4
26	6	27	30	50,9	6	4	27	9,4	10	57	42,2	8	15	58	56,8	7	19	28	2,1	12	36	12,0
27	7	10	41	25,9	6	17	31	3,4	11	0	52,8	8	29	9	31,8	8	2	31	56,1	12	39	22,6
28	7	23	52	1,0	7	0	34	57,3	11	4	3,5	9	12	20	6,8	8	15	35	50,1	12	42	33,3
29	8	7	2	36,0	7	13	38	51,3	11	7	14,1	9	25	30	41,9	8	28	39	44,0	12	45	43,9
30	8	20	13	11,0	7	26	42	45,3	11	10	24,7	10	8	41	16,9	9	11	43	38,0	12	48	54,5
31	9	3	22	46,0	8	9	46	39,2	11	13	35,4	10	21	51	51,9	9	24	47	31,9	12	52	5,2

On voit à la page précédente l'exemple figuré de ces additions des époques avec les moyens mouvemens; on trouvera le reste du calcul, c'est-à-dire les équations avec leurs argumens, à la fin des regles suivantes, qui sont nécessaires pour les former.

Si l'on calculoit pour un siecle éloigné, par exemple 720 ans avant notre ere, on prendroit une partie proportionnelle entre l'équation séculaire pour l'an 700 et celle qui est pour l'an 800, ou ce qui est encore plus exact, on la calculeroit pour un espace de 2420 ans (1487), en calculant séparément les deux termes de l'équation; mais les secondes différences n'étant que de 16″, les parties proportionnelles sont suffisantes.

Dans la table des mouvemens pour les minutes et secondes, on observera qu'il y a deux rangs de

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.	SEPTEMBRE.											OCTOBRE.										
	Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anomal. moy.				Mouvement du nœud.			Mouvement de la Lune.				Mouvement d'anomal. moy.				Mouvement du nœud.		
	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	S.	D	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1	11	5	2	27,0	10	7	51	25,9	12	55	15,8	0	10	19	57,8	11	9	48	24,7	14	30	35,0
2	11	18	13	2,0	10	20	55	19,9	12	58	26,5	0	23	30	32,8	11	22	52	18,6	14	33	45,6
3	0	1	23	37,0	11	3	59	13,8	13	1	37,1	1	6	41	7,9	0	5	56	12,6	14	36	56,3
4	0	14	34	12,0	11	17	3	7,8	13	4	47,7	1	19	51	42,9	0	19	0	6,5	14	40	6,9
5	0	27	44	47,1	0	0	7	1,7	13	7	58,4	2	3	2	17,9	1	2	4	0,5	14	43	17,5
6	1	10	55	22,1	0	13	10	55,7	13	11	9,0	2	16	12	53,0	1	15	7	54,4	14	46	28,2
7	1	24	5	57,1	0	26	14	49,6	13	14	19,7	2	29	23	28,0	1	28	11	48,4	14	49	38,8
8	2	7	16	32,2	1	9	18	43,6	13	17	30,3	3	12	34	3,0	2	11	15	42,4	14	52	49,4
9	2	20	27	7,2	1	22	22	37,6	13	20	40,9	3	25	44	38,0	2	24	19	36,3	14	56	0,1
10	3	3	37	42,2	2	5	26	31,5	13	23	51,6	4	8	55	13,1	3	7	23	30,3	14	59	10,7
11	3	16	48	17,2	2	18	30	25,5	13	27	2,2	4	22	5	48,1	3	20	27	24,2	15	2	21,4
12	3	29	58	52,3	3	1	34	19,4	13	30	12,9	5	5	16	23,1	4	3	31	18,2	15	5	32,0
13	4	13	9	27,3	3	14	38	13,4	13	33	23,5	5	18	26	58,1	4	16	35	12,2	15	8	42,6
14	4	26	20	2,3	3	27	42	7,4	13	36	34,1	6	1	37	33,2	4	29	39	6,1	15	11	53,3
15	5	9	30	37,4	4	10	46	1,3	13	39	44,8	6	14	48	8,2	5	12	43	0,1	15	15	3,9
16	5	22	41	12,4	4	23	49	55,3	13	42	55,4	6	27	58	43,2	5	25	46	54,0	15	18	14,6
17	6	5	51	47,4	5	6	53	49,2	13	46	6,0	7	11	9	18,3	6	8	50	48,0	15	21	25,2
18	6	19	2	22,4	5	19	57	43,2	13	49	16,7	7	24	19	53,3	6	21	54	42,0	15	24	35,8
19	7	2	12	57,5	6	3	1	37,2	13	52	27,3	8	7	30	28,3	7	4	58	35,9	15	27	46,5
20	7	15	23	32,5	6	16	5	31,1	13	55	38,0	8	20	41	3,3	7	18	2	29,9	15	30	57,1
21	7	28	34	7,5	6	29	9	25,1	13	58	48,6	9	3	51	38,4	8	1	6	23,8	15	34	7,8
22	8	11	44	42,6	7	12	13	19,0	14	1	59,2	9	17	2	13,4	8	14	10	17,8	15	37	18,4
23	8	24	55	17,6	7	25	17	13,0	14	5	9,9	10	0	12	48,4	8	27	14	11,7	15	40	29,0
24	9	8	5	52,6	8	8	21	6,9	14	8	20,5	10	13	23	23,5	9	10	18	5,7	15	43	39,7
25	9	21	16	27,6	8	21	25	0,9	14	11	31,1	10	26	33	58,5	9	23	21	59,7	15	46	50,3
26	10	4	27	2,7	9	4	28	54,9	14	14	41,8	11	9	44	33,5	10	6	25	53,6	15	50	0,9
27	10	17	37	37,7	9	17	32	48,8	14	17	52,4	11	22	55	8,5	10	19	29	47,6	15	53	11,6
28	11	0	48	12,7	10	0	36	42,8	14	21	3,1	0	6	5	43,6	11	2	33	41,5	15	56	22,2
29	11	13	58	47,8	10	13	40	36,7	14	24	13,7	0	19	16	18,6	11	15	37	35,5	15	59	32,9
30	11	27	9	22,8	10	26	44	30,7	14	27	24,3	1	2	26	53,6	11	28	41	29,5	16	2	43,5
31												1	15	37	28,7	0	11	45	23,4	16	5	54,1

lettres en tête de chaque colonne : premièrement M., c'est-à-dire minutes, auxquelles répondent Min. Sec., c'est-à-dire minutes et secondes ; ensorte que pour 2 minutes de temps on a 1′ 5″9 de mouvement ; mais au-dessous il y a S., c'est-à-dire secondes, et vis-à-vis il y a Sec. Tier., c'est-à-dire secondes et tierces, qui apprennent que pour des secondes de temps, il n'y a que des secondes et des tierces de mouvement ; par exemple pour 3″ on a 1″ 39‴. Il en est de même des tables des planetes. Si l'on veut avoir les dixiemes de secondes on prendra un dixieme pour 6‴, et ainsi des autres.

EQUATION ANNUELLE. Avec l'anomalie moyenne du Soleil qui est l'argument premier, 10ˢ 17° 58′5″ on trouvera (table XXX, pag. 54.) l'équation annuelle — 7′ 18″8.

IIᵉ EQUATION. De la longitude moyenne de la Lune, on retranche celle du Soleil 1ˢ 28° 3′ 10″, on a

TABLE XXVIII. Mouvemens moyens de la Lune, de son apogée et de son nœud, pour chaque jour du mois.

Jours.	NOVEMBRE. Mouvement de la Lune. S.	D.	M.	S.	Mouvement d'anomal. moy. S.	D.	M.	S.	Mouvement du nœud. D.	M.	S.	DECEMBRE. Mouvement de la Lune. S.	D.	M.	S.	Mouvement d'anomal. moy. S.	D.	M.	S.	Mouvement du nœud. D.	M.	S.
1	1	28	48	3,7	0	24	49	17,4	16	9	4,8	3	4	5	34,5	1	26	46	16,1	17	44	23,9
2	2	11	58	38,7	1	7	53	11,3	16	12	15,4	3	17	16	9,6	2	9	50	10,1	17	47	34,6
3	2	25	9	13,7	1	20	57	5,3	16	15	26,1	4	0	26	44,6	2	22	54	4,1	17	50	45,2
4	3	8	19	48,8	2	4	0	59,2	16	18	36,7	4	13	37	19,6	3	5	57	58,0	17	53	55,9
5	3	21	30	23,8	2	17	4	53,2	16	21	47,3	4	26	47	54,7	3	19	1	52,0	17	57	6,5
6	4	4	40	58,8	3	0	8	47,2	16	24	58,0	5	9	58	29,7	4	2	5	45,9	18	0	17,1
7	4	17	51	33,9	3	13	12	41,1	16	28	8,6	5	23	9	4,7	4	15	9	39,9	18	3	27,8
8	5	1	2	8,9	3	26	16	35,1	16	31	19,3	6	6	19	39,7	4	28	13	33,8	18	6	38,4
9	5	14	12	43,9	4	9	20	29,0	16	34	29,9	6	19	30	14,8	5	11	17	27,8	18	9	49,1
10	5	27	23	18,9	4	22	24	23,0	16	37	40,5	7	2	40	49,8	5	24	21	21,8	18	12	59,7
11	6	10	33	54,0	5	5	28	17,0	16	40	51,2	7	15	51	24,8	6	7	25	15,7	18	16	10,3
12	6	23	44	29,0	5	18	32	10,9	16	44	1,8	7	29	1	59,9	6	20	29	9,7	18	19	21,0
13	7	6	55	4,0	6	1	36	4,9	16	47	12,4	8	12	12	34,9	7	3	33	3,6	18	22	31,6
14	7	20	5	39,1	6	14	39	58,8	16	50	23,1	8	25	23	9,9	7	16	36	57,6	18	25	42,2
15	8	3	16	14,1	6	27	43	52,8	16	53	33,7	9	8	33	44,9	7	29	40	51,5	18	28	52,9
16	8	16	26	49,1	7	10	47	46,8	16	56	44,4	9	21	44	20,0	8	12	44	45,5	18	32	3,5
17	8	29	37	24,1	7	23	51	40,7	16	59	55,0	10	4	54	55,0	8	25	48	39,5	18	35	14,2
18	9	12	47	59,2	8	6	55	34,7	17	3	5,6	10	18	5	30,0	9	8	52	33,4	18	38	24,8
19	9	25	58	34,2	8	19	59	28,6	17	6	16,3	11	1	16	5,1	9	21	56	27,4	18	41	35,4
20	10	9	9	9,2	9	3	3	22,6	17	9	26,9	11	14	26	41,1	10	5	0	21,3	18	44	46,1
21	10	22	19	44,3	9	16	7	16,5	17	12	37,6	11	27	37	15,1	10	18	4	15,3	18	47	56,7
22	11	5	30	19,3	9	29	11	10,5	17	15	48,2	0	10	47	50,1	11	1	8	9,3	18	51	7,4
23	11	18	40	54,3	10	12	15	4,5	17	18	58,8	0	23	58	25,2	11	14	12	3,2	18	54	18,0
24	0	1	51	29,3	10	25	18	58,4	17	22	9,5	1	7	9	0,2	11	27	15	57,2	18	57	28,6
25	0	15	2	4,4	11	8	22	52,4	17	25	20,1	1	20	19	35,2	0	10	19	51,1	19	0	39,3
26	0	28	12	39,4	11	21	26	46,3	17	28	30,7	2	3	30	10,3	0	23	23	45,1	19	3	49,9
27	1	11	23	14,4	0	4	30	40,3	17	31	41,4	2	16	40	45,3	1	6	27	39,1	19	7	0,5
28	1	24	33	49,5	0	17	34	34,3	17	34	52,0	2	29	51	20,3	1	19	31	33,0	19	10	11,2
29	2	7	44	24,5	1	0	38	28,2	17	38	2,7	3	13	1	55,3	2	2	35	27,0	19	13	21,8
30	2	20	54	59,5	1	13	42	22,2	17	41	13,3	3	26	12	30,4	2	15	39	20,9	19	16	32,5
31												4	9	23	5,4	2	28	43	14,9	19	19	43,1

5ˢ 27° 1′ 58″ distance moyenne de la Lune au Soleil; on double cette distance, ce qui donne 11ˢ 24° 3′ 56″; on y ajoute l'argument premier; la somme est l'argument de la seconde équation, 10ˢ 12° 2′, avec lequel on trouve (table XXXI) + 41″,5. Dans la formation de cet argument et de ceux des autres petites équations, excepté l'évection, on néglige les secondes, comme n'étant d'aucune conséquence; on pourroit même négliger les minutes, car ces équations ne varient guere que d'une seconde, ou deux, pour chaque degré.

IIIᵉ Equation. Du double de la distance de la Lune au Soleil, on ôte l'argument Iᵉʳ, et l'on a l'argument de la troisieme équation 1ˢ 6° 6′, avec lequel on trouve (table XXXII, p. 55.) — 44″,4.

IVᵉ Equation. L'anomalie moyenne de la Lune étant ajoutée avec le double de la distance de la Lune

TABLE XXIX. Moyen mouvement de la Lune, de son anomalie, de son nœud, pour les heures minutes et secondes.

Heures.	Mouvement de la Lune. D. M. S.	Mouvement d'anomalie D. M. S.	Mouv. du nœud. M. S.
1	0 32 56,5	0 32 39,7	0 7,9
2	1 5 52,9	1 5 19,5	0 15,9
3	1 38 49,4	1 37 59,2	0 23,8
4	2 11 45,8	2 10 39,0	0 31,8
5	2 44 42,3	2 43 18,7	0 39,7
6	3 17 38,8	3 15 58,5	0 47,7
7	3 50 35,2	3 48 38,2	0 55,6
8	4 23 31,7	4 21 18,0	1 3,6
9	4 56 28,1	4 53 57,7	1 11,5
10	5 29 24,6	5 26 37,5	1 19,4
11	6 2 21,1	5 59 17,2	1 27,4
12	6 35 17,5	6 31 57,0	1 35,3
13	7 8 14,0	7 4 36,7	1 43,3
14	7 41 10,4	7 37 16,5	1 51,2
15	8 14 6,9	8 9 56,2	1 59,2
16	8 47 3,4	8 42 36,0	2 7,1
17	9 19 59,8	9 15 15,7	2 15,0
18	9 52 56,3	9 47 55,5	2 23,0
19	10 25 52,7	10 20 35,2	2 30,9
20	10 58 49,2	10 53 15,0	2 38,9
21	11 31 45,6	11 25 54,7	2 46,8
22	12 4 42,1	11 58 34,5	2 54,8
23	12 37 38,6	12 31 14,2	3 2,7
24	13 10 35,0	13 3 54,0	3 10,6

M. / S.	Mouv. de la ☾ Min. Sec. / Sec. Tier.	Mouv. d'anom. Min. Sec. / Sec. Tier.	Mouv. du nœud. Secondes. / Tierces.	M. / S.	Mouv. de la ☾ Min. Sec. / Sec. Tier.	Mouv. d'anom. Min. Sec. / Sec. Tier.	Mouv du N. Sec. / Tier.
1	0 32,9	0 32,7	0,1	31	17 1,2	16 52,5	4,1
2	1 5,9	1 5,3	0,3	32	17 34,1	17 25,2	4,2
3	1 38,8	1 38,0	0,4	33	18 7,1	17 57,9	4,4
4	2 11,8	2 10,6	0,5	34	18 40,0	18 30,5	4,5
5	2 44,7	2 43,3	0,7	35	19 12,9	19 3,2	4,6
6	3 17,6	3 16,0	0,8	36	19 45,9	19 35,8	4,8
7	3 50,6	3 48,6	0,9	37	20 18,8	20 8,5	4,9
8	4 23,5	4 21,3	1,1	38	20 51,8	20 41,2	5,0
9	4 56,5	4 54,0	1,2	39	21 24,7	21 13,8	5,2
10	5 29,4	5 26,6	1,3	40	21 57,6	21 46,5	5,3
11	6 2,4	5 59,3	1,5	41	22 30,6	22 19,2	5,4
12	6 35,3	6 31,9	1,6	42	23 3,5	22 51,8	5,6
13	7 8,2	7 4,6	1,7	43	23 36,5	23 24,5	5,7
14	7 41,2	7 37,3	1,9	44	24 9,4	23 57,1	5,8
15	8 14,1	8 9,9	2,0	45	24 42,3	24 29,8	6,0
16	8 47,1	8 42,6	2,1	46	25 15,3	25 2,5	6,1
17	9 20,0	9 15,3	2,3	47	25 48,2	25 35,1	6,2
18	9 52,9	9 47,9	2,4	48	26 21,2	26 7,8	6,4
19	10 25,9	10 20,6	2,5	49	26 54,1	26 40,5	6,5
20	10 58,8	10 53,2	2,6	50	27 27,0	27 13,1	6,6
21	11 31,8	11 25,9	2,8	51	28 0,0	27 45,8	6,8
22	12 4,7	11 58,6	2,9	52	28 32,9	28 18,5	6,9
23	12 37,6	12 31,2	3,0	53	29 5,9	28 51,1	7,0
24	13 10,6	13 3,9	3,2	54	29 38,8	29 23,8	7,1
25	13 43,5	13 36,6	3,3	55	30 11,8	29 56,4	7,3
26	14 16,5	14 9,2	3,4	56	30 44,7	30 29,1	7,4
27	14 49,4	14 41,9	3,6	57	31 17,6	31 1,8	7,5
28	15 22,3	15 14,5	3,7	58	31 50,6	31 34,4	7,7
29	15 55,3	15 47,2	3,8	59	32 23,5	32 7,1	7,8
30	16 28,2	16 19,9	4,0	60	32 56,5	32 39,8	7,9

au Soleil, forme l'argument IV, $10^s\ 15^\circ\ 11'$ auquel répond (table XXXIII) $-40''8$.

V^e^ Equation, ou *Evection*. De la double distance de la Lune au Soleil $11^s\ 24^\circ\ 3'\ 56''$ on ôte l'anomalie moyenne de la Lune $10^s\ 21^\circ\ 6'\ 35''$; l'on a $1^s\ 2^\circ\ 57'\ 21''$, V^e^ argument, on trouve (table XXXIV), vis-à-vis de $1^s\ 2^\circ$ l'équation $42'\ 7''1$, la partie proportionnelle pour $57'\ 21''$ est $1'\ 7''4$ à ajouter, parceque l'équation va en croissant, et l'on a $-43'\ 14''5$ pour l'évection.

VI^e^ Equation. Le cinquieme argument $1^s\ 2^\circ\ 57''$ étant ajouté avec l'argument premier ou l'anomalie moyenne du Soleil, $10^s\ 17^\circ\ 58'$, donne l'argument VI, de $11^s\ 20^\circ\ 55'$, avec lequel on trouve (table XXXV) $-19''5$.

VII^e^ Equation. Du cinquieme argument $1^s\ 2^\circ\ 57'$, l'on ôte l'argument premier $10^s\ 17^\circ 58'$, on a pour le VII argument $2^s\ 14^\circ\ 59'$, qui donne (table XXXVI) $+44''9$.

VIII^e^ Equation. De l'anomalie moyenne de la Lune $10^s\ 21^\circ\ 7'$, l'on ôte l'argument premier $10^s\ 17^\circ\ 58'$ et l'on a $0^s\ 3^\circ\ 8'$ pour le VIII^e^ argument, qui donne (table XXXVII) $+2''3$.

IX^e^ Equation. A la longitude du Soleil $1^s\ 28^\circ\ 3'$, on ajoute le supplément du nœud $9^s\ 29^\circ\ 46'$; la somme est le IX^e^ argument $11^s\ 27^\circ\ 49'$, qui donne (table XXXVIII p. 59.) $+4''6$.

TABLE XXX. Equation I de la Lune, ou équation annuelle.

Argument I. Anomalie moyenne du Soleil.

	Ajout. O.	Ajout. I.	Ajout. II.	Ajout. III.	Ajout. IV.	Ajout. V.	
Sig.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
0	0 0,0	5 26,6	9 31,3	11 8,6	9 46,7	5 42,0	30
1	0 11,4	5 36,5	9 37,2	11 8,8	9 41,0	5 31,7	29
2	0 22,7	5 46,2	9 43,0	11 8,8	9 35,1	5 21,3	28
3	0 34,1	5 56,0	9 48,5	11 8,6	9 28,9	5 10,7	27
4	0 45,4	6 5,6	9 53,9	11 8,2	9 22,6	5 0,1	26
5	0 56,7	6 15,1	9 59,2	11 7,7	9 16,1	4 49,4	25
6	1 8,0	6 24,5	10 4,2	11 6,8	9 9,4	4 38,6	24
7	1 19,3	6 33,8	10 9,1	11 5,8	9 2,6	4 27,7	23
8	1 30,6	6 42,9	10 13,7	11 4,6	8 55,6	4 16,7	22
9	1 41,8	6 52,1	10 18,2	11 3,2	8 48,3	4 5,6	21
10	1 53,1	7 1,0	10 22,6	11 1,4	8 41,0	3 54,4	20
11	2 4,3	7 9,8	10 26,7	10 59,6	8 33,4	3 43,2	19
12	2 15,4	7 18,5	10 30,7	10 57,6	8 25,8	3 31,8	18
13	2 26,5	7 27,1	10 34,4	10 55,4	8 17,9	3 20,5	17
14	2 37,6	7 35,6	10 38,0	10 52,9	8 9,9	3 9,0	16
15	2 48,6	7 43,9	10 41,3	10 50,3	8 1,7	2 57,6	15
16	2 59,6	7 52,1	10 44,5	10 47,4	7 53,4	2 46,0	14
17	3 10,5	8 0,1	10 47,6	10 44,4	7 44,9	2 34,3	13
18	3 21,4	8 8,0	10 50,4	10 41,1	7 36,3	2 22,6	12
19	3 32,2	8 15,8	10 53,0	10 37,7	7 27,4	2 10,9	11
20	3 42,9	8 23,4	10 55,4	10 34,0	7 18,6	1 59,1	10
21	3 53,6	8 30,9	10 57,6	10 30,2	7 9,5	1 47,4	9
22	4 4,3	8 38,2	11 59,6	10 26,1	7 0,3	1 35,6	8
23	4 14,9	8 45,4	11 1,4	10 21,9	6 51,0	1 23,7	7
24	4 25,4	8 52,4	11 3,0	10 17,4	6 41,5	1 11,7	6
25	4 35,8	8 59,3	11 4,5	10 12,8	6 31,9	0 59,8	5
26	4 46,1	9 6,0	11 5,8	10 7,9	6 22,2	0 47,9	4
27	4 56,3	9 12,5	11 6,8	10 2,9	6 12,4	0 35,9	3
28	5 6,5	9 18,9	11 7,6	9 57,8	6 2,4	0 24,0	2
29	5 16,5	9 25,2	11 8,2	9 52,4	5 52,3	0 12,0	1
30	5 26,6	9 31,3	11 8,6	9 46,7	5 42,0	0 0,0	0
	XI. ôtez	X. ôtez	IX. ôtez	VIII. ôtez	VII. ôtez	VI. ôtez	

TABLE XXXI. Equation II de la Lune.

Arg. II. Double de la distance moy. de la Lune au Soleil, plus l'arg. I.

Ot.	O —	I —	II —	Ot.
Aj.	VI +	VII +	VIII +	Aj.
	S.	S.	S.	
0	0,0	28,0	48,4	30
1	1,0	28,8	48,9	29
2	2,0	29,6	49,4	28
3	2,9	30,4	49,8	27
4	3,9	31,3	50,3	26
5	4,8	32,1	50,7	25
6	5,8	32,9	51,1	24
7	6,8	33,6	51,5	23
8	7,8	34,4	51,8	22
9	8,7	35,2	52,2	21
10	9,7	35,9	52,5	20
11	10,7	36,7	52,9	19
12	11,6	37,4	53,2	18
13	12,6	38,1	53,5	17
14	13,5	38,8	53,7	16
15	14,5	39,5	54,0	15
16	15,4	40,2	54,3	14
17	16,3	40,9	54,5	13
18	17,3	41,5	54,7	12
19	18,2	42,2	54,9	11
20	19,1	42,8	55,0	10
21	20,0	43,4	55,2	9
22	20,9	44,0	55,4	8
23	21,8	44,0	55,5	7
24	22,7	45,2	55,6	6
25	23,6	45,8	55,7	5
26	24,5	46,4	55,8	4
27	25,4	46,9	55,8	3
28	26,2	47,4	55,9	2
29	27,1	47,9	55,9	1
30	28,0	48,4	55,9	0
Aj.	XI +	X +	IX +	Aj.
Ot.	V —	IV —	III —	Ot.

X[e] Equation. De la distance de la Lune au Soleil $5^s\ 27^\circ\ 2'$, l'on ôte l'anomalie de la Lune $10^s\ 21^\circ\ 7'$, la différence est l'argument X, $7^s\ 5^\circ\ 55'$, avec lequel on trouve (table XXXIX, p. 60.) — $1'\ 7''8$.

XI[e] Equation. La somme de la distance de la Lune au Soleil $5^s\ 27^\circ\ 2'$ et de l'anomalie du Soleil $10^s\ 17^\circ\ 58'$ est $4^s\ 15^\circ\ 0'$, elle donne dans la table de l'équation XI (table XL), —$12''0$.

XII[e] Equation. La différence des mêmes argumens $7^s\ 9^\circ\ 4'$ donne, dans la table de l'équation XII, (table XLI), + $2''0$.

TABLE XXXII. Equation III de la Lune.

Argument III. Double de la distance moyenne de la Lune au Soleil, moins l'argument I.

Ot.	O —	I —	II —	Ot.
Aj.	VI +	VII +	VIII +	Aj.
	S.	S.	M. S.	
0	0,0	37,8	1 5,2	30
1	1,3	38,8	1 5,9	29
2	2,6	39,9	1 6,5	28
3	3,9	41,0	1 7,1	27
4	5,3	42,1	1 7,7	26
5	6,6	43,2	1 8,3	25
6	7,9	44,3	1 8,8	24
7	9,2	45,3	1 9,3	23
8	10,5	46,4	1 9,8	22
9	11,8	47,4	1 10,3	21
10	13,1	48,4	1 10,8	20
11	14,4	49,4	1 11,2	19
12	15,7	50,4	1 11,6	18
13	16,9	51,4	1 12,0	17
14	18,2	52,3	1 12,4	16
15	19,5	53,3	1 12,7	15
16	20,8	54,2	1 13,1	14
17	22,0	55,1	1 13,4	13
18	23,3	56,0	1 13,7	12
19	24,5	56,8	1 13,9	11
20	25,8	57,7	1 14,2	10
21	27,0	58,5	1 14,4	9
22	28,2	59,3	1 14,6	8
23	29,4	1 0,1	1 14,7	7
24	30,6	1 0,9	1 14,9	6
25	31,8	1 1,7	1 15,0	5
26	33,0	1 2,4	1 15,1	4
27	34,2	1 3,2	1 15,2	3
28	35,4	1 3,9	1 15,3	2
29	36,5	1 4,6	1 15,3	1
30	37,7	1 5,2	1 15,3	0
Aj.	XI +	X +	IX +	Aj.
Ot.	V —	IV —	III —	Ot.

TABLE XXXIII. Equation IV de la Lune.

Arg. IV. Double distance de la Lune au Soleil, plus l'anomalie moyenne de la Lune.

Aj.	O +	I +	+ II	Aj.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
D.	S.	S.	S.	
0	0,0	28,9	50,1	30
1	1,0	29,8	50,6	29
2	2,0	30,6	51,0	28
3	3,0	31,5	51,5	27
4	4,0	32,3	52,0	26
5	5,0	33,2	52,4	25
6	6,0	34,0	52,8	24
7	7,0	34,8	53,2	23
8	8,0	35,6	53,6	22
9	9,0	36,4	54,0	21
10	10,0	37,2	54,3	20
11	11,0	37,9	54,7	19
12	12,0	38,7	55,0	18
13	13,0	39,4	55,3	17
14	14,0	40,2	55,6	16
15	15,0	40,9	55,8	15
16	15,9	41,6	56,1	14
17	16,9	42,3	56,3	13
18	17,9	43,0	56,5	12
19	18,8	43,6	56,7	11
20	19,8	44,3	56,9	10
21	20,7	44,9	57,1	9
22	21,6	45,5	57,2	8
23	22,6	46,2	57,4	7
24	23,5	46,8	57,5	6
25	24,4	47,4	57,6	5
26	25,3	47,9	57,7	4
27	26,2	48,5	57,7	3
28	27,1	49,0	57,8	2
29	28,0	49,6	57,8	1
30	28,9	50,1	57,8	0
Ot.	XI —	X —	IX —	Ot.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

XIII[e] Equation. Au double de la distance de la Lune au Soleil, c'est-à-dire à 11[s] 24° 4′, on ajoute le double de l'anomalie moyenne de la Lune, on a 9[s] 6° 17′, et l'on trouve (table XLII) l'équation + 3″7.

XIV[e] Equation. Quatre fois la distance de la Lune au Soleil, ou 11[s] 18° 8′ moins l'anomalie de la Lune 10[s] 21° 7′ donne le 14[e] argument, 0[s] 27° 1′ et l'équation (table XLIII), + 5″6. On pourroit pla-

TABLE XXXIV. Équation V de la Lune, ou Evection.

Argument V, ou Argument de l'évection. Double distance de la Lune au Soleil, moins l'anomalie moyenne de la Lune.

Sig.	O —			Diff.	I —			Diff.	II —			Diff.	Sig.
	Otez.			Diff.	Otez.			Diff.	Otez.			Diff.	
Degr.	D.	M.	S.	′ ″	D.	M.	S.	′ ″	D.	M.	S.	′ ″	Degr.
0	0	0	0,0	1,23,0	0	39	43,8	1,12,0	1	9	11,1	0,42,1	30
1	0	1	23,0	1,23,1	0	40	55,8	1,11,3	1	9	53,2	0,40,9	29
2	0	2	46,1	1,22,9	0	42	7,1	1,10,5	1	10	34,1	0,39,6	28
3	0	4	9,0	1,22,9	0	43	17,6	1, 9,8	1	11	13,7	0,38,3	27
4	0	5	31,9	1,22,8	0	44	27,4	1, 9,1	1	11	52,0	0,37,1	26
5	0	6	54,7	1,22,7	0	45	36,5	1, 8,2	1	12	29,1	0,35,8	25
6	0	8	17,4	1,22,5	0	46	44,7	1, 7,4	1	13	4,9	0,34,4	24
7	0	9	39,9	1,22,4	0	47	52,1	1, 6,5	1	13	39,3	0,33,1	23
8	0	11	2,3	1,22,2	0	48	58,6	1, 5,7	1	14	12,4	0,31,8	22
9	0	12	24,5	1,22,0	0	50	4,3	1, 4,7	1	14	44,2	0,30,4	21
10	0	13	46,5	1,21,7	0	51	9,0	1, 3,9	1	15	14,6	0,29,1	20
11	0	15	8,2	1,21,4	0	52	12,9	1, 3,0	1	15	43,7	0,27,8	19
12	0	16	29,6	1,21,2	0	53	15,9	1, 2,1	1	16	11,5	0,26,3	18
13	0	17	50,8	1,20,8	0	54	18,0	1, 1,0	1	16	37,8	0,25,0	17
14	0	19	11,6	1,20,6	0	55	19,0	1, 0,1	1	17	2,8	0,23,6	16
15	0	20	32,2	1,20,1	0	56	19,1	0,59,1	1	17	26,4	0,22,1	15
16	0	21	52,3	1,19,8	0	57	18,2	0,58,1	1	17	48,5	0,20,7	14
17	0	23	12,1	1,19,4	0	58	16,3	0,57,0	1	18	9,2	0,19,4	13
18	0	24	31,5	1,18,9	0	59	13,3	0,55,9	1	18	28,6	0,18,0	12
19	0	25	50,4	1,18,4	1	0	9,2	0,55,0	1	18	46,6	0,16,4	11
20	0	27	8,8	1,18,0	1	1	4,3	0,53,9	1	19	3,0	0,15,1	10
21	0	28	26,8	1,17,5	1	1	58,1	0,52,6	1	19	18,1	0,13,6	9
22	0	29	44,3	1,17,0	1	2	50,7	0,51,7	1	19	31,7	0,12,2	8
23	0	31	1,3	1,16,5	1	3	42,4	0,50,5	1	19	43,9	0,10,7	7
24	0	32	17,8	1,15,9	1	4	32,9	0,49,3	1	19	54,6	0, 9,3	6
25	0	33	33,7	1,15,2	1	5	22,2	0,48,1	1	20	3,9	0, 7,8	5
26	0	34	48,9	1,14,7	1	6	10,3	0,47,0	1	20	11,7	0, 6,4	4
27	0	36	3,6	1,14,1	1	6	57,3	0,45,8	1	20	18,1	0, 4,9	3
28	0	37	17,7	1,13,3	1	7	43,1	0,44,6	1	20	23,0	0, 3,5	2
29	0	38	31,0	1,12,8	1	8	27,7	0,43,4	1	20	26,5	0, 1,9	1
30	0	39	43,8		1	9	11,1		1	20	28,4		0
	XI +				X +				IX +				
	Ajoutez.				Ajoutez.				Ajoutez.				

cer ici l'équation XXI; mais nous suivons l'usage introduit par Mayer.

XV^e Équation. On ajoute la longitude moyenne de la Lune, 7^s 25° 5′ avec le supplément du nœud 9^s 29° 46′, on a 5^s 24° 51′; le double de cette quantité, ou 11^s 19° 42′ dont on ôte le double d'anomalie moyenne de la Lune, ou 9^s 12° 13′ donne le 15^e argument 2^s 7° 29′ et l'équation (table XLIV) — 5″8

XVI^e Équation. Le double de la distance de la Lune au Soleil, ou 11^s 24° 4′, dont on ôte le double

TABLE XXXIV. Équation V de la Lune, ou Evection.

Argument V, ou Argument de l'Evection. Double distance de la Lune au Soleil, moins l'anomalie moyenne de la Lune.

Sig.	III —	Diff.	IV —	Diff.	V —	Diff.	Sig.
	Otez.		Otez.		Otez.		
Degr.	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	Degr.
0	1 20 28,4	0, 0,5	1 10 11,9	0,42,2	0 40 44,6	1,14,0	30
1	1 20 28,9	0, 0,9	1 9 29,7	0,43,4	0 39 30,6	1,14,7	29
2	1 20 28,0	0, 2,5	1 8 46,3	0,44,8	0 38 15,9	1,15,5	28
3	1 20 25,5	0, 4,0	1 8 1,5	0,46,0	0 37 0,4	1,16,1	27
4	1 20 21,6	0, 5,4	1 7 15,5	0,47,3	0 35 44,3	1,16,8	26
5	1 20 16,1	0, 6,9	1 6 28,2	0,48,5	0 34 27,5	1,17,5	25
6	1 20 9,2	0, 8,3	1 5 39,7	0,49,8	0 33 10,0	1,18,1	24
7	1 20 0,9	0, 9,8	1 4 49,9	0,51,0	0 31 51,9	1,18,8	23
8	1 19 51,1	0,11,3	1 3 58,9	0,52,2	0 30 33,1	1,19,3	22
9	1 19 39,8	0,12,8	1 3 6,7	0,53,3	0 29 13,8	1,19,8	21
10	1 19 27,0	0,14,2	1 2 13,4	0,54,6	0 27 54,0	1,20,4	20
11	1 19 12,8	0,15,6	1 1 18,8	0,55,7	0 26 33,6	1,20,9	19
12	1 18 57,2	0,17,2	1 0 23,1	0,56,8	0 25 12,7	1,21,4	18
13	1 18 40,0	0,18,5	0 59 26,3	0,57,9	0 23 51,3	1,21,8	17
14	1 18 21,5	0,20,1	0 58 28,4	0,59,1	0 22 29,5	1,22,3	16
15	1 18 1,4	0,21,4	0 57 29,3	1, 0,1	0 21 7,2	1,22,6	15
16	1 17 40,0	0,23,0	0 56 29,2	1, 1,2	0 19 44,6	1,23,0	14
17	1 17 17,0	0,24,3	0 55 28,0	1, 2,3	0 18 21,6	1,23,4	13
18	1 16 52,7	0,25,8	0 54 25,7	1, 3,2	0 16 58,2	1,23,8	12
19	1 16 26,9	0,27,1	0 53 22,5	1, 4,3	0 15 34,4	1,24,0	11
20	1 15 59,8	0,28,6	0 52 18,2	1, 5,3	0 14 10,4	1,24,3	10
21	1 15 31,2	0,30,0	0 51 12,9	1, 6,1	0 12 46,1	1,24,5	9
22	1 15 1,2	0,31,3	0 50 6,8	1, 7,2	0 11 21,6	1,24,7	8
23	1 14 29,9	0,32,8	0 48 59,6	1, 8,1	0 9 56,9	1,24,9	7
24	1 13 57,1	0,34,2	0 47 51,5	1, 9,0	0 8 32,0	1,25,1	6
25	1 13 22,9	0,35,5	0 46 42,5	1, 9,9	0 7 6,9	1,25,2	5
26	1 12 47,4	0,36,9	0 45 32,6	1,10,8	0 5 41,7	1,25,3	4
27	1 12 10,5	0,38,2	0 44 21,8	1,11,5	0 4 16,4	1,25,4	3
28	1 11 32,3	0,39,5	0 43 10,3	1,12,5	0 2 51,0	1,25,5	2
29	1 10 52,8	0,40,9	0 41 57,8	1,13,2	0 1 25,5	1,25,5	1
30	1 10 11,9		0 40 44,6		0 0 0		0
	VIII +		VII +		VI +		
	Ajoutez.		Ajoutez.		Ajoutez.		

de l'argument de latitude, ou 11ˢ 19° 43′, donne 0ˢ 4° 21′ et cette quantité sert à former les argumens 16 et 17; on y ajoute d'abord l'anomalie moyenne de la Lune, 10ˢ 21° 7′, on a 10ˢ 25° 28′, ce qui donne l'équation (table XLV), — 4″8.

XVIIᵉ Équation. De la même quantité 0ˢ 4° 21′, on ôte l'anomalie moyenne de la Lune, il reste 1ˢ 13° 14′; et l'on trouve l'équation (table XLVI), — 3″6.

TABLE XXXV, ou Équation VI de la Lune.

Arg. VI, ou somme des argumens I et V.

Aj.	O +	I +	II +	Aj.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
Deg.	M. S.	M. S.	M. S.	Deg.
0	0	1 1,8	1 47,0	30
1	0 2,2	1 3,6	1 48,0	29
2	0 4,3	1 5,4	1 49,0	28
3	0 6,5	1 7,3	1 50,0	27
4	0 8,6	1 9,1	1 51,0	26
5	0 10,8	1 10,8	1 51,9	25
6	0 12,9	1 12,6	1 52,8	24
7	0 15,1	1 14,3	1 53,7	23
8	0 17,2	1 16,0	1 54,5	22
9	0 19,3	1 17,7	1 55,3	21
10	0 21,5	1 19,4	1 56,1	20
11	0 23,6	1 21,0	1 56,8	19
12	0 25,7	1 22,6	1 57,5	18
13	0 27,8	1 24,2	1 58,1	17
14	0 29,9	1 25,8	1 58,7	16
15	0 32,0	1 27,3	1 59,3	15
16	0 34,1	1 28,8	1 59,8	14
17	0 36,1	1 30,3	2 0,3	13
18	0 38,2	1 31,8	2 0,8	12
19	0 40,2	1 33,2	2 1,2	11
20	0 42,2	1 34,6	2 1,6	10
21	0 44,3	1 36,0	2 2,0	9
22	0 46,3	1 37,3	2 2,3	8
23	0 48,3	1 38,6	2 2,6	7
24	0 50,2	1 39,9	2 2,8	6
25	0 52,2	1 41,2	2 3,0	5
26	0 54,1	1 42,4	2 3,2	4
27	0 56,1	1 43,6	2 3,3	3
28	0 58,0	1 44,7	2 3,4	2
29	0 59,9	1 45,9	2 3,5	1
30	1 1,8	1 47,0	2 3,5	0
Ot.	XI —	X —	IX —	Ot.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

TABLE XXXVI. Équation VII de la Lune.

Arg. VII, ou arg. V, moins l'arg. I.

Aj.	O +	I +	II +	Aj.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
Deg.	Sec.	Sec.	Sec.	Deg
0	0,0	23,3	40,3	30
1	0,8	24,0	40,7	29
2	1,6	24,7	41,1	28
3	2,4	25,3	41,4	27
4	3,3	26,0	41,8	26
5	4,1	26,7	42,2	25
6	4,9	27,3	42,5	24
7	5,7	28,0	42,8	23
8	6,5	28,6	43,1	22
9	7,3	29,3	43,4	21
10	8,1	29,9	43,7	20
11	8,9	30,5	44,0	19
12	9,7	31,1	44,2	18
13	10,5	31,7	44,5	17
14	11,3	32,3	44,7	16
15	12,0	32,9	44,9	15
16	12,8	33,5	45,1	14
17	13,6	34,0	45,3	13
18	14,4	34,6	45,5	12
19	15,1	35,1	45,7	11
20	15,9	35,6	45,8	10
21	16,7	36,2	45,9	9
22	17,4	36,7	46,1	8
23	18,2	37,1	46,2	7
24	18,9	37,6	46,3	6
25	19,7	38,1	46,3	5
26	20,4	38,6	46,4	4
27	21,1	39,0	46,4	3
28	21,8	39,4	46,5	2
29	22,6	39,9	46,5	1
30	23,3	40,3	46,5	0
Ot.	XI —	X —	IX —	Ot.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

XVIII[e] Equation. Le supplément du nœud $9^s\ 29^\circ\ 46'$, fera trouver l'équation (table XLVII), de $+\ 6''7$. On n'emploie pas celle-ci dans les calculs du *Nautical almanac*.

Après avoir ajouté celles de ces 18 équations qui sont additives, on a $1'\ 51'',3$; on a de même $53'\ 52''0$ pour celles qui sont négatives; il restera donc — $52'\ 0''7$ pour le résultat ou la somme des dix-huit équations.

* Equation A. L'anomalie moyenne de la Lune doit être corrigée par ces 18 équations. L'on trouvera

TABLE XXXVII. Équation VIII de la Lune.

ARG. VIII. Anomalie moyenne de la Lune, moins l'argument I.

Aj.	O +	I +	II +	Aj.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
Deg.	Sec.	Sec.	Sec.	Deg.
0	0,0	21,0	36,4	30
1	0,7	21,6	36,7	29
2	1,5	22,3	37,1	28
3	2,2	22,9	37,4	27
4	2,9	23,5	37,8	26
5	3,7	24,1	38,1	25
6	4,4	24,7	38,4	24
7	5,1	25,3	38,7	23
8	5,9	25,9	38,9	22
9	6,6	26,4	39,2	21
10	7,3	27,0	39,5	20
11	8,0	27,6	39,7	19
12	8,7	28,1	39,9	18
13	9,5	28,7	40,2	17
14	10,2	29,2	40,4	16
15	10,9	29,7	40,6	15
16	11,6	30,2	40,8	14
17	12,3	30,7	40,9	13
18	13,0	31,2	41,1	12
19	13,7	31,7	41,2	11
20	14,4	32,2	41,4	10
21	15,1	32,6	41,5	9
22	15,7	33,1	41,6	8
23	16,4	33,5	41,7	7
24	17,1	34,0	41,8	6
25	17,8	34,4	41,8	5
26	18,4	34,8	41,9	4
27	19,1	35,2	41,9	3
28	19,7	35,6	42,0	2
29	20,4	36,0	42,0	1
30	21,0	36,4	42,0	0
Ot.	XI —	X —	IX —	Ot.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

TABLE XXXVIII. Équation IX de la Lune.

ARG. IX. Longitude vraie du Soleil, plus le supplément du nœud, ou distance de la Lune au nœud, moins la distance de la Lune au Soleil.

Ot.	O —	I —	II —	Ot.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
Deg.	Sec.	Sec.	Sec.	Deg.
0	0	52,3	52,3	30
1	2,1	53,3	51,2	29
2	4,2	54,3	50,1	28
3	6,3	55,2	48,9	27
4	8,4	56,0	47,6	26
5	10,5	56,8	46,3	25
6	12,6	57,4	44,9	24
7	14,6	58,0	43,5	23
8	16,7	58,6	42,0	22
9	18,7	59,1	40,4	21
10	20,7	59,5	38,8	20
11	22,6	59,8	37,2	19
12	24,6	1 0,1	35,5	18
13	26,5	1 0,3	33,8	17
14	28,4	1 0,4	32,0	16
15	30,2	1 0,4	30,2	15
16	32,0	1 0,4	28,4	14
17	33,8	1 0,3	26,5	13
18	35,5	1 0,1	24,6	12
19	37,5	0 59,8	22,6	11
20	38,8	59,5	20,7	10
21	40,4	59,1	18,7	9
22	42,0	58,6	16,7	8
23	43,5	58,0	14,6	7
24	44,9	57,4	12,6	6
25	46,3	56,8	10,5	5
26	47,6	56,0	8,4	4
27	48,9	55,2	6,3	3
28	50,1	54,3	4,2	2
29	51,2	53,3	2,1	1
30	52,3	52,3	0,0	0
Aj.	XI +	X +	IX +	Aj.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

de plus avec l'argument premier 10ˢ 17° 58′ 5″, l'équation A (table XLVIII) — 14′ 15″5, qui, ajoutées avec — 52′ 0″7, donne 1° 6′ 16″2 pour la correction de l'anomalie moyenne de la Lune; et l'on aura 10ˢ 20° 0′ 19″, anomalie corrigée, ou XIXᵉ argument.

ÉQUATION N. Pour corriger le supplément du nœud, avec l'argument premier 10ˢ 17° 58′, l'on trouve

TABLE XXXIX. Équation X de la Lune.

ARGUMENT X. Apogée de la Lune, moins la longitude vraie du Soleil, ou distance moyenne de la Lune au Soleil, moins l'anomalie moyenne de la Lune.

Sig.	0 −		I −		II ∓		III +		IV +		V +		Sig.
Deg.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	Deg.
0	0	0	0	38,3	0	30,0	0	22,7	1	9,4	1	1,1	30
1	0	1,6	0	39,0	0	28,8	0	24,7	1	10,2	0	59,7	29
2	0	3,2	0	39,6	0	27,6	0	26,7	1	10,9	0	58,3	28
3	0	4,8	0	40,0	0	26,3	0	28,7	1	11,4	0	56,8	27
4	0	6,4	0	40,5	0	24,8	0	30,6	1	12,0	0	55,2	26
5	0	8,0	0	40,9	0	23,4	0	32,6	1	12,5	0	53,6	25
6	0	9,5	0	41,3	0	22,0	0	34,4	1	13,0	0	51,9	24
7	0	11,1	0	41,5	0	20,4	0	36,4	1	13,3	0	50,2	23
8	0	12,6	0	41,7	0	18,8	0	38,3	1	13,6	0	48,4	22
9	0	14,1	0	41,9	0	17,2	0	40,1	1	13,8	0	46,5	21
10	0	15,7	0	41,9	0	15,6	0	42,0	1	13,9	0	44,7	20
11	0	17,2	0	41,9	0	13,8	0	43,8	1	13,9	0	42,7	19
12	0	18,7	0	41,9	0	12,1	0	45,6	1	14,0	0	40,7	18
13	0	20,1	0	41,8	0	10,4	0	47,3	1	13,9	0	38,7	17
14	0	21,5	0	41,6	0	8,6	0	49,0	1	13,7	0	36,7	16
15	0	22,8	0	41,3	0	6,8	0	50,6	1	13,5	0	34,6	15
16	0	24,1	0	41,1	0	5,0	0	52,2	1	13,2	0	32,5	14
17	0	25,5	0	40,7	0	3,1	0	53,8	1	12,8	0	30,3	13
18	0	26,7	0	40,2	0	1,2	0	55,3	1	12,3	0	28,1	12
19	0	27,9	0	39,7	ajout.	0,8	0	56,8	1	11,7	0	25,8	11
20	0	29,1	0	39,1	0	2,8	0	58,2	1	11,1	0	23,5	10
21	0	30,3	0	38,5	0	4,7	0	59,6	1	10,5	0	21,3	9
22	0	31,4	0	37,8	0	6,7	1	1,0	1	9,7	0	19,0	8
23	0	32,4	0	37,1	0	8,6	1	2,2	1	8,9	0	16,7	7
24	0	33,5	0	36,2	0	10,7	1	3,4	1	7,9	0	14,3	6
25	0	34,4	0	35,3	0	12,6	1	4,6	1	6,9	0	12,0	5
26	0	35,2	0	34,4	0	14,6	1	5,6	1	5,9	0	9,6	4
27	0	36,1	0	33,4	0	16,7	1	6,6	1	4,8	0	7,2	3
28	0	36,9	0	32,3	0	18,7	1	7,6	1	3,6	0	4,8	2
29	0	37,7	0	31,2	0	20,7	1	8,6	1	2,4	0	2,4	1
30	0	38,3	0	30,0	0	22,7	1	9,4	1	1,1	0	0,0	0
	XI +		X +		IX ±		VIII −		VII −		VI −		

(table XLIX) pour l'équation N + 6′ 2″; ainsi le supplément du nœud corrigé sera 9ˢ 29° 52′ 18″.

XIX. ÉQUATION DE L'ORBITE *de la Lune.* Avec l'anomalie corrigée 10ˢ 20° on trouve (table L.), + 3° 50′ 53″8 pour l'équation de l'orbite; la différence est 4′ 59″5; ainsi, pour 19″, la partie proportionnelle est 1″6 à ôter, il restera + 3° 50′ 52″2.

Si l'on veut avoir la précision des dixiemes de secondes, il faut avoir égard à l'inégalité des secondes différences dont nous parlerons à l'occasion de la Table LXXVIII.

L'équation de l'orbite + 3° 50′ 52″2, étant jointe à la somme des 18 équations — 52′ 0″7, donnera + 2° 58′ 51″5.

	TABLE XL. Équation XI de la Lune.			TABLE XLI. Éq. XII de la ☾.			TABLE XLII. Éq. XIII de la Lune.			TABLE XLIII. Équa. XIV de la Lune.			
	Arg. XI. Distance de la Lune au Soleil, plus l'anomalie du Soleil.			Ar. XII. Dist. de la ☾ au ☉, moins l'anomalie du Soleil.			Arg. XIII. Double dist. de la ☾ au ☉, plus 2 fois l'an. de la ☾.			Arg. XIV. Quatre fois la dist. de la ☾ au ☉, moins l'anom. moy. de la Lune.			
	0 —	I —	II —	0 —	I —	II —	0 —	I —	II —	0 +	I +	II +	
	VI +	VII +	VIII +	VI +	VII +	VIII +	VI +	VII +	VIII +	VI —	VII —	VIII —	
Deg.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Deg.
0	0,0	8,5	14,7	0,0	1,6	2,7	0,0	1,9	3,2	0,0	6,2	10,7	30
1	0,3	8,8	14,9	0,1	1,6	2,7	0,1	1,9	3,2	0,2	6,4	10,8	29
2	0,6	9,0	15,0	0,2	1,6	2,7	0,1	2,0	3,3	0,4	6,6	11,0	28
3	0,9	9,3	15,2	0,2	1,7	2,8	0,2	2,0	3,3	0,6	6,8	11,1	27
4	1,2	9,5	15,3	0,3	1,7	2,8	0,3	2,1	3,3	0,9	6,9	11,2	26
5	1,5	9,8	15,4	0,3	1,8	2,8	0,3	2,1	3,4	1,1	7,1	11,2	25
6	1,8	10,0	15,5	0,4	1,8	2,8	0,4	2,2	3,4	1,3	7,3	11,3	24
7	2,1	10,2	15,6	0,4	1,9	2,9	0,5	2,2	3,4	1,5	7,5	11,4	23
8	2,4	10,5	15,8	0,5	1,9	2,9	0,5	2,3	3,4	1,7	7,6	11,5	22
9	2,7	10,7	15,9	0,5	2,0	2,9	0,6	2,3	3,5	1,9	7,8	11,6	21
10	3,0	10,9	16,0	0,6	2,0	2,9	0,6	2,4	3,5	2,2	8,0	11,7	20
11	3,3	11,2	16,1	0,7	2,0	2,9	0,7	2,4	3,5	2,4	8,1	11,7	19
12	3,5	11,4	16,2	0,7	2,1	3,0	0,8	2,5	3,5	2,6	8,3	11,8	18
13	3,8	11,6	16,3	0,8	2,1	3,0	0,8	2,5	3,5	2,8	8,5	11,9	17
14	4,1	11,8	16,3	0,8	2,2	3,0	0,9	2,6	3,6	3,0	8,6	11,9	16
15	4,4	12,0	16,4	0,9	2,2	3,0	1,0	2,6	3,6	3,2	8,8	12,0	15
16	4,7	12,2	16,5	0,9	2,2	3,0	1,0	2,7	3,6	3,4	8,9	12,0	14
17	5,0	12,4	16,6	0,9	2,3	3,0	1,1	2,7	3,6	3,6	9,1	12,1	13
18	5,3	12,6	16,6	1,0	2,3	3,0	1,1	2,8	3,6	3,8	9,2	12,1	12
19	5,5	12,8	16,7	1,0	2,3	3,0	1,2	2,8	3,6	4,0	9,4	12,2	11
20	5,8	13,0	16,7	1,1	2,4	3,1	1,3	2,8	3,6	4,2	9,5	12,2	10
21	6,1	13,2	16,8	1,1	2,4	3,1	1,3	2,9	3,7	4,5	9,6	12,2	9
22	6,4	13,4	16,8	1,2	2,4	3,1	1,4	2,9	3,7	4,7	9,8	12,3	8
23	6,6	13,6	16,9	1,2	2,5	3,1	1,4	3,0	3,7	4,9	9,9	12,3	7
24	6,9	13,8	16,9	1,3	2,5	3,1	1,5	3,0	3,7	5,0	10,0	12,3	6
25	7,2	13,9	16,9	1,3	2,5	3,1	1,6	3,0	3,7	5,2	10,2	12,3	5
26	7,5	14,1	17,0	1,4	2,6	3,1	1,6	3,1	3,7	5,4	10,3	12,4	4
27	7,7	14,3	17,0	1,4	2,6	3,1	1,7	3,1	3,7	5,6	10,4	12,4	3
28	8,0	14,4	17,0	1,5	2,6	3,1	1,7	3,1	3,7	5,8	10,5	12,4	2
29	8,2	14,6	17,0	1,5	2,7	3,1	1,8	3,2	3,7	6,0	10,6	12,4	1
30	8,5	14,7	17,0	1,6	2,7	3,1	1,9	3,2	3,7	6,2	10,7	12,4	0
	XI +	X +	IX +	XI +	X +	IX +	XI +	X +	IX +	XI —	X —	IX —	
	V —	IV —	III —	V —	IV —	III —	V —	IV —	III —	V +	IV +	III +	

XX^e Equation, ou *variation*. La distance moyenne de la Lune au Soleil 5^s 27° 1′ 58″, étant corrigée par la somme de toutes les équations précédentes + 2° 58′ 51″5, forme l'argument de la variation 6^s 0° 0′ 49″, avec lequel on trouvera (Table LI, page 68,) + 1″1, qu'il faut ajouter à la somme des onze premieres équations 2° 58′ 51″5; et l'on aura + 2° 58′ 52″6, somme de ces 20 équations, qui, ajoutée à la longitude moyenne 7^s 25° 5′ 7″7, donnera la longitude corrigée 7^s 28° 4′ 0″3.

XXI^e Equation. La longitude corrigée par les vingt équations étant ajoutée avec le supplément du

	TABLE XLIV. Équa. XV de la Lune.			TABLE XLV. Éq. XVI de la Lune.			TABLE XLVI. Éq. XVII de la Lune.			TABLE XLVII. Éq. XVIII de la Lune.			
	Arg. XV. Double distance de la ☾ au nœud, moins deux fois l'anomalie de la Lune.			Arg. XVI. Double dist. de la ☾ au ☉ moins la double dist. de la ☾ au nœud, plus l'anomalie moyenne de la Lune.			Arg. XVII. Double dist. de la ☾ au ☉ moins la double dist. de la ☾ au nœud, moins l'anomalie de la Lune.			Argument XVIII. Supplément du nœud. On ne l'emploie point en Angleterre.			
	O —	I —	II —	O +	I +	II +	O —	I —	II —	O —	I —	II —	
	VI +	VII +	VIII +	VI —	VII —	VIII —	VI +	VII +	VIII +	VI +	VII +	VIII +	
Deg.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Deg.
0	0,0	3,2	5,5	0,0	4,2	7,2	0,0	2,7	4,6	0,0	3,9	6,7	30
1	0,1	3,2	5,5	0,2	4,3	7,3	0,1	2,7	4,6	0,1	4,0	6,7	29
2	0,2	3,3	5,6	0,3	4,4	7,3	0,2	2,8	4,7	0,3	4,1	6,8	28
3	0,3	3,4	5,6	0,4	4,5	7,4	0,3	2,9	4,7	0,4	4,2	6,8	27
4	0,4	3,5	5,7	0,6	4,7	7,5	0,4	3,0	4,8	0,5	4,3	6,9	26
5	0,6	3,6	5,7	0,7	4,8	7,5	0,5	3,1	4,8	0,7	4,4	7,0	25
6	0,7	3,7	5,8	0,9	4,9	7,6	0,6	3,1	4,9	0,8	4,5	7,0	24
7	0,8	3,8	5,8	1,0	5,0	7,7	0,7	3,2	4,9	1,0	4,6	7,1	23
8	0,9	3,9	5,8	1,2	5,1	7,7	0,7	3,3	4,9	1,1	4,7	7,1	22
9	1,0	4,0	5,9	1,3	5,2	7,8	0,8	3,3	5,0	1,2	4,8	7,2	21
10	1,1	4,1	5,9	1,4	5,3	7,8	0,9	3,4	5,0	1,3	5,0	7,2	20
11	1,2	4,1	6,0	1,6	5,5	7,9	1,0	3,5	5,0	1,5	5,1	7,3	19
12	1,3	4,2	6,0	1,7	5,6	7,9	1,1	3,6	5,0	1,6	5,2	7,3	18
13	1,4	4,3	6,0	1,9	5,7	8,0	1,2	3,6	5,1	1,7	5,3	7,4	17
14	1,5	4,4	6,1	2,0	5,8	8,0	1,3	3,7	5,1	1,9	5,4	7,4	16
15	1,6	4,5	6,1	2,2	5,9	8,0	1,4	3,8	5,1	2,0	5,4	7,4	15
16	1,7	4,5	6,1	2,3	6,0	8,1	1,5	3,8	5,2	2,1	5,5	7,5	14
17	1,8	4,6	6,1	2,4	6,1	8,1	1,6	3,9	5,2	2,2	5,6	7,5	13
18	2,0	4,7	6,2	2,6	6,2	8,1	1,6	3,9	5,2	2,4	5,7	7,5	12
19	2,1	4,8	6,2	2,7	6,3	8,2	1,7	4,0	5,2	2,5	5,8	7,5	11
20	2,2	4,8	6,2	2,8	6,4	8,2	1,8	4,1	5,2	2,6	5,9	7,6	10
21	2,3	4,9	6,2	3,0	6,5	8,2	1,9	4,1	5,2	2,8	6,0	7,6	9
22	2,4	5,0	6,2	3,1	6,6	8,2	2,0	4,2	5,3	2,9	6,1	7,6	8
23	2,5	5,0	6,3	3,3	6,6	8,2	2,1	4,2	5,3	3,0	6,1	7,6	7
24	2,6	5,1	6,3	3,4	6,7	8,3	2,2	4,3	5,3	3,1	6,2	7,7	6
25	2,7	5,2	6,3	3,5	6,8	8,3	2,2	4,3	5,3	3,3	6,3	7,7	5
26	2,8	5,2	6,3	3,6	6,9	8,3	2,3	4,4	5,3	3,4	6,4	7,7	4
27	2,9	5,3	6,3	3,8	7,0	8,3	2,4	4,5	5,3	3,5	6,5	7,7	3
28	3,0	5,3	6,3	3,9	7,0	8,3	2,5	4,5	5,3	3,6	6,5	7,7	2
29	3,1	5,4	6,3	4,0	7,1	8,3	2,6	4,5	5,3	3,7	6,6	7,7	1
30	3,2	5,5	6,3	4,2	7,2	8,3	2,7	4,6	5,3	3,9	6,7	7,7	0
	XI +	X +	IX +	XI —	X —	IX —	XI +	X +	IX +	XI +	X +	IX +	
	V —	IV —	III —	V +	IV +	III +	V —	IV —	III —	V —	IV —	III —	

nœud corrigé 9ˢ 29° 52′ 18″, l'on a 5ˢ 27° 56′ 18″ distance de la Lune au nœud; l'on en prend le double dont on ôte l'anomalie corrigée de la Lune 10ˢ 20° 0′; l'on a pour le XXIᵉ argument 1ˢ 5° 53′, avec lequel on a (Table LII)′ + 49″2 pour la XXIᵉ équation. Celle-ci seroit plus commode à employer après la XIVᵉ équation ; l'erreur qui en résulteroit ne seroit pas plus grande que celle qu'on commet en em-

TABLE XLVIII. Équation A. pour corriger l'anomalie moyenne de la Lune, p. 58.

Argument I, ou anomalie moyenne du Soleil.

Aj.	0ˢ +		Iˢ +		IIˢ +		IIIˢ +		IVˢ +		Vˢ +		
D.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	D.
0	0	0	10	37	18	33	21	42	19	1	11	05	30
1	0	22	10	56	18	45	21	42	18	50	10	45	29
2	0	44	11	15	18	56	21	42	18	38	10	25	28
3	1	6	11	34	19	6	21	41	18	26	10	4	27
4	1	29	11	53	19	17	21	41	18	14	9	43	26
5	1	51	12	11	19	27	21	39	18	1	9	23	25
6	2	13	12	30	19	37	21	38	17	48	9	2	24
7	2	35	12	48	19	46	21	36	17	35	8	40	23
8	2	57	13	6	19	55	21	33	17	21	8	19	22
9	3	19	13	23	20	4	21	31	17	7	7	57	21
10	3	40	13	41	20	13	21	27	16	53	7	36	20
11	4	2	13	58	20	21	21	24	16	38	7	14	19
12	4	24	14	15	20	28	21	20	16	23	6	52	18
13	4	46	14	31	20	36	21	15	16	8	6	30	17
14	5	7	14	48	20	43	21	10	15	53	6	7	16
15	5	29	15	4	20	49	21	5	15	37	5	45	15
16	5	50	15	20	20	55	21	0	15	20	5	23	14
17	6	11	15	36	21	1	20	54	15	4	5	0	13
18	6	33	15	51	21	6	20	47	14	47	4	37	12
19	6	54	16	6	21	11	20	41	14	30	4	14	11
20	7	15	16	21	21	16	20	34	14	13	3	52	10
21	7	36	16	36	21	21	20	26	13	55	3	29	9
22	7	56	16	50	21	25	20	18	13	37	3	6	8
23	8	17	17	4	21	28	20	10	13	19	2	43	7
24	8	37	17	17	21	31	20	1	13	1	2	19	6
25	8	58	17	31	21	34	19	52	12	42	1	56	5
26	9	18	17	44	21	36	19	43	12	23	1	33	4
27	9	38	17	57	21	38	19	33	12	4	1	10	3
28	9	58	18	9	21	40	19	23	11	44	0	47	2
29	10	17	18	21	21	41	19	12	11	25	0	23	1
30	10	37	18	33	21	42	19	1	11	5	0	0	0
	XI —		X —		IX —		VIII —		VII —		VI —		Otez

ployant l'anomalie de la Lune sans la corriger par l'équation de l'orbite.

XXII^e Équation, ou *réduction à l'écliptique.* La distance de la Lune au nœud corrigée 5ˢ 27° 56′ 18″ étant corrigée par la XXI^e équation + 49″2, l'on a l'argument XXII, ou I^er argument de latitude 5ˢ 27° 57′ 7″, avec lequel on trouvera (Table LIII) + 29″1. La table de réduction n'est pas d'accord avec la table de l'inclinaison, car elle ne va qu'à 6′ 47″7, au lieu de 6′ 56″7; mais M. Mason a cru qu'il falloit l'assujétir aux observations le mieux qu'il pouvoit.

Nutation. Avec le supplément du nœud non corrigé 9ˢ 29° 46′, qui fait 833 en milliemes du cercle, on trouvera (Table XI, page 29,) la nutation — 14″6; cette équation, réunie avec les deux précédentes, donne + 1′ 3″7; et cette somme, appliquée à la longitude corrigée, donne la longitude vraie de la Lune

TABLE XLIX. Equation N. pour corriger le supplément du nœud, p. 59.

Argument I, ou anomalie moyenne du Soleil.

Otez	0^s —		I^s —		II^s —		III^s —		IV^s —		V^s —		S.
D.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	D.
0	0	0	4	30	7	52	9	12	8	4	4	42	30
1	0	9	4	38	7	57	9	12	7	59	4	33	29
2	0	19	4	46	8	1	9	12	7	54	4	25	28
3	0	28	4	54	8	6	9	12	7	49	4	16	27
4	0	38	5	2	8	11	9	11	7	44	4	7	26
5	0	47	5	10	8	15	9	11	7	38	3	58	25
6	0	56	5	18	8	19	9	10	7	33	3	49	24
7	1	6	5	26	8	23	9	9	7	27	3	40	23
8	1	15	5	33	8	27	9	8	7	21	3	31	22
9	1	24	5	41	8	31	9	7	7	15	3	22	21
10	1	34	5	48	8	34	9	6	7	9	3	13	20
11	1	43	5	55	8	37	9	4	7	3	3	4	19
12	1	52	6	2	8	41	9	2	6	57	2	54	18
13	2	1	6	10	8	44	9	0	6	50	2	45	17
14	2	10	6	17	8	47	8	58	6	44	2	36	16
15	2	19	6	23	8	49	8	56	6	37	2	26	15
16	2	28	6	30	8	52	8	54	6	30	2	17	14
17	2	38	6	37	8	55	8	51	6	23	2	7	13
18	2	47	6	43	8	57	8	49	6	16	1	57	12
19	2	56	6	50	8	59	8	46	6	9	1	48	11
20	3	4	6	56	9	1	8	43	6	1	1	38	10
21	3	13	7	2	9	3	8	40	5	54	1	28	9
22	3	22	7	8	9	4	8	36	5	46	1	19	8
23	3	31	7	14	9	6	8	33	5	39	1	9	7
24	3	39	7	20	9	7	8	29	5	31	0	59	6
25	3	48	7	26	9	8	8	25	5	23	0	49	5
26	3	57	7	31	9	9	8	21	5	15	0	39	4
27	4	5	7	37	9	10	8	17	5	7	0	30	3
28	4	13	7	42	9	11	8	13	4	58	0	20	2
29	4	22	7	47	9	11	8	8	4	50	0	10	1
30	4	30	7	52	9	12	8	4	4	42	0	0	0
	XI +		X +		IX +		VIII +		VII +		VI +		Ajout.

réduite à l'écliptique, et comptée de l'équinoxe apparent $7^s\ 28^\circ\ 5'\ 4''0$.

L'argument de la nutation en décimales est ordinairement donné par le lieu du Soleil qu'on a calculé avant celui de la Lune; il est d'ailleurs bien facile de le prendre à vue pour l'année et pour le jour dans les tables I et III.

I^{re} latitude. L'argument XXII, dont nous nous sommes servis pour la réduction, c'est-à-dire la longitude vraie de la Lune dans son orbite, plus le supplément du nœud corrigé, est de $5^s\ 27^\circ\ 57'\ 7''$. Ce sera le premier argument de latitude, avec lequel on trouvera (Table LIV) $0^\circ\ 11'\ 1''5$; cette latitude est boréale, parceque l'argument est moindre que VI signes; *le signe + indiquera toujours une lati-*

TABLE L. Équation XIX, ou Équation de l'orbite de la Lune.

Argument XIX. Anomalie de la Lune corrigée par les dix équations, et par l'équaion A.

S	— O	Différ.	— I	Différ.	— II	Differ.	S
	Otez.		Otez.		Otez.		
D.	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D.
0	0 0 0	6 10,9	2 58 30,5	5 28,1	5 16 20,9	3 27,1	30
1	0 6 10,9	6 10,7	3 3 58,6	5 25,2	5 19 48,0	3 21,9	29
2	0 12 21,6	6 10,6	3 9 23,8	5 22,4	5 23 9,9	3 16,6	28
3	0 18 32,2	6 10,3	3 14 46,2	5 19,2	5 26 26,5	3 11,2	27
4	0 24 42,5	6 9,9	3 20 5,4	5 16,3	5 29 37,7	3 5,6	26
5	0 30 52,4	6 9,4	3 25 21,7	5 13,1	5 32 43,3	3 0,2	25
6	0 37 1,8	6 8,9	3 30 34,8	5 9,9	5 35 43,5	2 54,7	24
7	0 43 10,7	6 8,3	3 35 44,7	5 6,5	5 38 38,2	2 49,1	23
8	0 49 19,0	6 7,5	3 40 51,2	5 3,1	5 41 27,3	2 43,3	22
9	0 55 26,5	6 6,7	3 45 54,3	4 59,5	5 44 10,6	2 37,5	21
10	1 1 33,2	6 5,8	3 50 53,8	4 55,9	5 46 48,1	2 31,7	20
11	1 7 39,0	6 4,8	3 55 49,7	4 52,3	5 49 19,8	2 25,7	19
12	1 13 43,8	6 3,5	4 0 42,0	4 48,5	5 51 45,5	2 19,8	18
13	1 19 47,3	6 2,4	4 5 30,5	4 44,7	5 54 5,3	2 13,9	17
14	1 25 49,7	6 1,2	4 10 15,2	4 40,7	5 56 19,2	2 7,7	16
15	1 31 50,9	5 59,7	4 14 55,9	4 36,7	5 58 26,9	2 1,6	15
16	1 37 50,6	5 58,1	4 19 32,6	4 32,7	6 0 28,5	1 55,4	14
17	1 43 48,7	5 56,8	4 24 5,3	4 28,4	6 2 23,9	1 49,1	13
18	1 49 45,5	5 55,1	4 28 33,7	4 24,1	6 4 13,0	1 42,8	12
19	1 55 40,6	5 53,2	4 32 57,8	4 19,9	6 5 55,8	1 36,5	11
20	2 1 33,8	5 51,4	4 37 17,7	4 15,5	6 7 32,3	1 30,1	10
21	2 7 25,2	5 49,6	4 41 33,2	4 11,0	6 9 2,4	1 23,7	9
22	2 13 14,8	5 47,5	4 45 44,2	4 6,4	6 10 26,1	1 17,2	8
23	2 19 2,3	5 45,3	4 49 50,6	4 1,7	6 11 43,3	1 10,7	7
24	2 24 47,6	5 43,2	4 53 52,3	3 57,0	6 12 54,0	1 4,0	6
25	2 30 30,8	5 40,9	4 57 49,3	3 52,2	6 13 58,0	0 57,4	5
26	2 36 11,7	5 38,5	5 1 41,5	3 47,4	6 14 55,4	0 50,7	4
27	2 41 50,2	5 36,0	5 5 28,9	3 42,4	6 15 46,1	0 44,0	3
28	2 47 26,2	5 33,4	5 9 11,3	3 37,3	6 16 30,1	0 37,3	2
29	2 52 59,6	5 30,9	5 12 48,6	3 32,3	6 17 7,4	0 30,6	1
30	2 58 30,5		5 16 20,9		6 17 38,0		0
	+ XI		+ X		+ IX		
	Ajoutez.		Ajoutez.		Ajoutez.		

tude boréale, et le signe — une latitude australe.

II[e] Argument *de latitude*. L'argument XX de la longitude 6[s] 0° 0′ 49″, corrigé par les équations XX et XXI, qui font 50″, donne 6[s] 0° 1′ 39″, on le doublera, et l'on en ôtera le premier argument de latitude 5[s] 27° 57′, reste l'argument II, 6[s] 2° 6′, avec lequel on a (table LV, pag. 71) — 19″4.

TABLE L. Equation XIX, ou équation de l'orbite de la Lune.

ARGUMENT XIX. Anomalie de la Lune corrigée par les dix équations, et par l'équation A.

S	— III	Différ.	— IV	Différ.	— V	Différ.	S.
	Otez		Otez		Otez		
D.	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D.
0	6 17 38,0	0 23,6	5 38 46,5	3 5,9	3 20 56,1	5 58,7	30
1	6 18 1,6	0 16,9	5 35 40,6	3 12,7	3 14 57,4	6 3,0	29
2	6 18 18,5	0 10,0	5 32 27,9	3 19,4	3 8 54,4	6 7,2	28
3	6 18 28,5	0 3,1	5 29 8,5	3 26,2	3 2 47,2	6 11,1	27
4	6 18 31,6	0 3,8	5 25 42,3	3 32,7	2 56 36,1	6 14,9	26
5	6 18 27,8	0 10,8	5 22 9,6	3 39,5	2 50 21,2	6 18,8	25
6	6 18 17,0	0 17,7	5 18 30,1	3 45,9	2 44 2,4	6 22,3	24
7	6 17 59,3	0 24,8	5 14 44,2	3 52,4	2 37 40,1	6 25,9	23
8	6 17 34,5	0 31,9	5 10 51,8	3 58,8	2 31 14,2	6 29,2	22
9	6 17 2,6	0 38,9	5 6 53,0	4 5,1	2 24 45,0	6 32,4	21
10	6 16 23,7	0 45,9	5 2 47,9	4 11,3	2 18 12,6	6 35,4	20
11	6 15 37,8	0 52,8	4 58 36,6	4 17,5	2 11 37,2	6 38,3	19
12	6 14 45,0	0 59,9	4 54 19,1	4 23,8	2 4 58,9	6 41,2	18
13	6 13 45,1	1 7,2	4 49 55,3	4 29,9	1 58 17,7	6 43,7	17
14	6 12 37,9	1 14,0	4 45 25,4	4 35,7	1 51 34,0	6 46,3	16
15	6 11 23,9	1 21,3	4 40 49,7	4 41,7	1 44 47,7	6 48,6	15
16	6 10 2,6	1 28,3	4 36 8,0	4 47,5	1 37 59,1	6 50,6	14
17	6 8 34,3	1 35,4	4 31 20,5	4 53,1	1 31 8,5	6 52,7	13
18	6 6 58,9	1 42,5	4 26 27,4	4 58,8	1 24 15,8	6 54,8	12
19	6 5 16,4	1 49,5	4 21 28,6	5 4,6	1 17 21,0	6 56,4	11
20	6 3 26,9	1 56,5	4 16 24,0	5 9,9	1 10 24,6	6 57,9	10
21	6 1 30,4	2 3,7	4 11 14,1	5 15,3	1 3 26,7	6 59,4	9
22	5 59 26,7	2 10,7	4 5 58,8	5 20,5	0 56 27,3	7 0,6	8
23	5 57 16,0	2 17,7	4 0 38,3	5 25,7	0 49 26,7	7 1,8	7
24	5 54 58,3	2 24,6	3 55 12,6	5 30,6	0 42 24,9	7 2,7	6
25	5 52 33,7	2 31,6	3 49 42,0	5 35,8	0 35 22,2	7 3,5	5
26	5 50 2,1	2 38,6	3 44 6,2	5 40,4	0 28 18,7	7 4,1	4
27	5 47 25,5	2 45,4	3 38 25,8	5 45,4	0 21 14,6	7 4,6	3
28	5 44 38,1	2 52,3	3 32 40,4	5 49,8	0 14 10,0	7 4,9	2
29	5 41 45,8	2 59,3	3 26 50,6	5 54,5	0 7 5,1	7 5,1	1
30	5 38 46,5		3 20 56,1		0 0 0,0		0
	+ VIII		+ VII		+ VI		
	Ajoutez		Ajoutez		Ajoutez		

III^e ARGUMENT *de latitude*. De l'argument I^{er} de latitude 5^s 27° 57′, on ôte l'anomalie moyenne du Soleil 10^s 17° 58′, reste 7^s 9° 59′ pour III^e argument, avec lequel on trouve (table LVI) — 2″,0.

IV^e ARGUMENT *de latitude*. De l'argument I^{er} 5^s 27° 57′ l'on ôte l'anomalie moyenne de la Lune 10^s 21°

TABLE LI. Equation XX, ou variation de la Lune.

Argument XX. Longitude de la Lune égalée par les dix équations et par l'équation de l'orbite, moins la longitude vraie du Soleil.

Signes	O +	Différ.	I +	Différ.	II +	Différ.	Signes
	Ajoutez.		Ajoutez.		Ajoutez		
Degrés.	M. S.	′ ″	M. S.	′ ″	M. S.	′ ″	Degrés.
0	0 0,0	1 13,6	30 8,7	0 34,3	29 6,1	0 40,0	30
1	1 13,6	1 13,4	30 43,0	0 31,8	28 26,1	0 42,2	29
2	2 27,0	1 13,3	31 14,8	0 29,4	27 43,9	0 44,3	28
3	3 40,3	1 13,0	31 44,2	0 27,1	26 59,6	0 46,4	27
4	4 53,3	1 12,7	32 11,3	0 24,5	26 13,2	0 48,3	26
5	6 6,0	1 12,1	32 35,8	0 22,3	25 24,9	0 50,2	25
6	7 18,1	1 11,6	32 58,1	0 19,6	24 34,7	0 52,0	24
7	8 29,7	1 11,0	33 17,7	0 17,0	23 42,7	0 53,9	23
8	9 40,7	1 10,2	33 34,7	0 14,6	22 48,8	0 55,7	22
9	10 50,9	1 9,3	33 49,3	0 12,0	21 53,1	0 57,2	21
10	12 0,2	1 8,5	34 1,3	0 9,5	20 55,9	0 58,9	20
11	13 8,7	1 7,5	34 10,8	0 6,8	19 57,0	1 0,4	19
12	14 16,2	1 6,4	34 17,6	0 4,2	18 56,6	1 1,8	18
13	15 22,6	1 5,1	34 21,8	0 1,7	17 54,8	1 3,2	17
14	16 27,7	1 3,8	34 23,5	0 0,9	16 51,6	1 4,5	16
15	17 31,5	1 2,7	34 22,6	0 3,5	15 47,1	1 5,7	15
16	18 34,2	1 1,2	34 19,1	0 6,1	14 41,4	1 6,9	14
17	19 35,4	0 59,6	34 13,0	0 8,7	13 34,5	1 8,1	13
18	20 35,0	0 58,2	34 4,3	0 11,4	12 26,4	1 9,0	12
19	21 33,2	0 56,4	33 52,9	0 13,7	11 17,4	1 9,6	11
20	22 29,6	0 54,7	33 39,2	0 16,4	10 7,8	1 10,8	10
21	23 24,3	0 52,9	33 22,8	0 18,8	8 57,0	1 11,5	9
22	24 17,2	0 51,2	33 4,0	0 21,4	7 45,5	1 11,9	8
23	25 8,4	0 49,0	32 42,6	0 23,9	6 33,6	1 12,7	7
24	25 57,4	0 47,2	32 18,7	0 26,1	5 20,9	1 13,0	6
25	26 44,6	0 45,2	31 52,6	0 28,7	4 7,9	1 13,5	5
26	27 29,8	0 42,9	31 23,9	0 31,0	2 54,4	1 13,7	4
27	28 12,7	0 41,1	30 52,9	0 33,4	1 40,7	1 14,0	3
28	28 53,8	0 38,6	30 19,5	0 35,5	0 26,7	1 14,2	2
29	29 32,4	0 36,3	29 44,0	0 37,9	ôtez 0 47,5	1 14,1	1
30	30 8,7		29 6,1		2 1,6		0
	XI —		X —		IX +		
	Otez		Otez		Ajoutez.		

7′, reste 7ˢ 6° 50′ pour IVᵉ argument, avec lequel on trouve (table LVII, pag. 72) + 10″5.

Vᵉ Argument *de latitude*. De l'argument IV 7ˢ 6° 50′, on ôte l'anomalie moyenne de la Lune 10ˢ 21° 7′, le reste 8ˢ 15° 43′ est le Vᵉ argument qui donne (table LVIII) + 24″3.

TABLE LI. Equation XX, ou variation de la Lune.

Argument XX. Longitude de la Lune égalée par les dix équations et par l'équation de l'orbite, moins la longitude vraie du Soleil.

S.	III —		IV —		V —		S.
	Otez.	Differ.	Otez.	Differ.	Otez.	Differ.	
D.	M. S.	′ ″	M. S.	′ ″	M. S.	′ ″	D.
0	2 1,6	1 14,1	32 27,7	0 35,3	31 54,7	0 39,9	30
1	3 15,7	1 14,0	33 3,0	0 32,9	31 14,8	0 42,2	29
2	4 29,7	1 13,6	33 35,9	0 30,6	30 32,6	0 44,3	28
3	5 43,3	1 13,5	34 6,5	0 28,2	29 48,3	0 46,7	27
4	6 56,8	1 13,1	34 34,7	0 25,9	29 1,6	0 48,6	26
5	8 9,9	1 12,6	35 0,6	0 23,3	28 13,0	0 50,8	25
6	9 22,5	1 11,9	35 23,9	0 20,9	27 22,2	0 52,7	24
7	10 34,4	1 11,3	35 44,8	0 18,4	26 29,5	0 54,7	23
8	11 45,7	1 10,5	36 3,2	0 15,8	25 34,8	0 56,3	22
9	12 56,2	1 9,8	36 19,0	0 13,4	24 38,5	0 58,3	21
10	14 6,0	1 8,8	36 32,4	0 10,7	23 40,2	1 0,0	20
11	15 14,8	1 7,8	36 43,1	0 8,0	22 40,2	1 1,6	19
12	16 22,6	1 6,7	36 51,1	0 5,5	21 38,6	1 3,2	18
13	17 29,3	1 5,7	36 56,6	0 2,9	20 35,4	1 4,9	17
14	18 35,0	1 4,3	36 59,5	0 0,3	19 30,5	1 6,0	16
15	19 39,3	1 3,1	36 59,8	0 2,3	18 24,5	1 7,4	15
16	20 42,4	1 1,6	36 57,5	0 4,9	17 17,1	1 8,7	14
17	21 44,0	1 0,2	36 52,6	0 7,6	16 8,4	1 10,0	13
18	22 44,2	0 58,6	36 45,0	0 10,2	14 58,4	1 10,9	12
19	23 42,8	0 57,1	36 34,8	0 12,9	13 47,5	1 11,9	11
20	24 39,9	0 55,4	36 21,9	0 15,4	12 35,6	1 12,9	10
21	25 35,3	0 53,5	36 6,5	0 18,0	11 22,7	1 13,8	9
22	26 28,8	0 51,9	35 48,5	0 20,4	10 8,9	1 14,6	8
23	27 20,7	0 49,8	35 28,1	0 23,2	8 54,3	1 15,0	7
24	28 10,5	0 48,2	35 4,9	0 25,5	7 39,3	1 15,7	6
25	28 58,7	0 45,9	34 39,4	0 28,1	6 23,6	1 16,2	5
26	29 44,6	0 44,0	34 11,3	0 30,5	5 7,4	1 16,5	4
27	30 28,6	0 41,9	33 40,8	0 33,0	3 50,9	1 16,8	3
28	31 10,5	0 39,8	33 7,8	0 35,4	2 34,1	1 17,0	2
29	31 50,3	0 37,4	32 32,4	0 37,7	1 17,1	1 17,1	1
30	32 27,7		31 54,7		0 0		0
	VIII +		VII +		VI +		
	Ajoutez.		Ajoutez.		Ajoutez.		

VI^e Argument *de latitude*, L'argument V, 8^s 15° 43′, moins l'anomalie moyenne de la Lune 10^s 21° 7′ donne 9^s 24° 36′, pour le VI^e argument, auquel répond (table LIX) — 1″7.

VII^e Argument *de latitude*. L'argument II, 6^s 2° 7′ auquel on ajoute l'anomalie moyenne du So-

TABLE LII. Equation XXI de la Lune.

Arg. XXI. Double distance de la Lune au nœud, corrigée par toutes les équations précédentes, moins l'anomalie de la Lune corrigée.

Aj.	O +	I +	II +	Aj.
Ot.	VI —	VII —	VIII —	Ot.
D.	M. S.	M. S.	M. S.	D.
0	0 0	0 42,1	1 12,8	30
1	0 1,5	0 43,3	1 13,6	29
2	0 2,9	0 44,6	1 14,3	28
3	0 4,4	0 45,8	1 14,9	27
4	0 5,9	0 47,0	1 15,6	26
5	0 7,3	0 48,2	1 16,2	25
6	0 8,8	0 49,4	1 16,8	24
7	0 10,3	0 50,6	1 17,4	23
8	0 11,7	0 51,8	1 18,0	22
9	0 13,2	0 53,0	1 18,5	21
10	0 14,6	0 54,1	1 19,0	20
11	0 16,1	0 55,2	1 19,5	19
12	0 17,5	0 56,3	1 20,0	18
13	0 18,9	0 57,4	1 20,4	17
14	0 20,4	0 58,4	1 20,8	16
15	0 21,8	0 59,5	1 21,2	15
16	0 23,2	1 0,5	1 21,6	14
17	0 24,6	1 1,5	1 22,0	13
18	0 26,0	1 2,5	1 22,3	12
19	0 27,4	1 3,5	1 22,6	11
20	0 28,8	1 4,4	1 22,9	10
21	0 30,1	1 5,4	1 23,1	9
22	0 31,5	1 6,3	1 23,3	8
23	0 32,9	1 7,2	1 23,5	7
24	0 34,2	1 8,1	1 23,7	6
25	0 35,5	1 8,9	1 23,8	5
26	0 36,9	1 9,7	1 23,9	4
27	0 38,2	1 10,5	1 24,0	3
28	0 39,5	1 11,3	1 24,1	2
29	0 40,8	1 12,1	1 24,1	1
30	0 42,1	1 12,8	1 24,1	0
Ot.	XI —	X —	IX —	Ot.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

TABLE LIII. Equation XXII, ou réduction à l'écliptique.

Arg. XXII. Longitude vraie de la Lune dans son orbite, plus le supplément du nœud corrigé; ou argument de latitude.

Otez.	O —	I —	II —	Otez.
	VI —	VII —	VIII —	
D.	M. S.	M. S.	M. S.	D.
0	0 0	5 53,1	5 53,1	30
1	0 14,2	6 0,0	5 45,8	29
2	0 28,4	6 6,4	5 38,0	28
3	0 42,6	6 12,4	5 29,8	27
4	0 56,7	6 18,0	5 21,3	26
5	1 10,8	6 23,1	5 12,3	25
6	1 24,8	6 27,8	5 3,0	24
7	1 38,6	6 31,9	4 53,3	23
8	1 52,4	6 35,6	4 43,2	22
9	2 6,0	6 38,8	4 32,8	21
10	2 19,4	6 41,5	4 22,1	20
11	2 32,7	6 43,7	4 11,0	19
12	2 45,8	6 45,5	3 59,6	18
13	2 58,7	6 46,7	3 48,0	17
14	3 11,4	6 47,4	3 36,1	16
15	3 23,9	6 47,7	3 23,9	15
16	3 36,1	6 47,4	3 11,4	14
17	3 48,0	6 46,7	2 58,7	13
18	3 59,6	6 45,5	2 45,8	12
19	4 11,0	6 43,7	2 32,7	11
20	4 22,1	6 41,5	2 19,4	10
21	4 32,8	6 38,8	2 6,0	9
22	4 43,2	6 35,6	1 52,4	8
23	4 53,3	6 31,9	1 38,6	7
24	5 3,0	6 27,8	1 24,8	6
25	5 12,3	6 23,1	1 10,8	5
26	5 21,3	6 18,0	0 56,7	4
27	5 29,8	6 12,4	0 42,6	3
28	5 38,0	6 6,4	0 28,4	2
29	5 45,8	6 0,0	0 14,2	1
30	5 53,1	5 53,1	0 0,0	0
Aj.	XI +	X +	IX +	Aj.
Aj.	V +	IV +	III +	Aj.

La nutation est à la page 29, table XI.

leil 10^s $17°$ $58'$ donne 4^s $20°$ $5'$, argument VII^e, auquel répond (table LX.) — $5''8$.

VIII^e Argument *de latitude*. Si de l'argument II = 6^s $2°$ $7'$, on ôte l'anomalie moyenne du Soleil

TABLES POUR LA LATITUDE DE LA LUNE.

TABLE LIV. Pour la latitude de la Lune I.

Arg. de latitude, ou longitude vraie de la Lune dans son orbite, plus le supp. du nœud corrigé.

La latitude est septentrionale dans les six premiers signes de l'argument, elle est australe ou méridionale dans les six autres.

Bor.	O +		I +		II +		Bor.
Aust.	VI —	Différ.	VII —	Différ.	VIII —	Différ.	Aust.
D.	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D. M. S.	′ ″	D.
0	0 0 0	5 23,0	2 34 17,9	4 38,6	4 27 22,6	2 39,4	30
1	0 5 23,0	5 23,0	2 38 56,5	4 35,7	4 30 2,0	2 34,6	29
2	0 10 46,0	5 22,7	2 43 32,2	4 32,8	4 32 36,6	2 29,6	28
3	0 16 8,7	5 22,5	2 48 5,0	4 29,6	4 35 6,2	2 24,5	27
4	0 21 31,2	5 22,2	2 52 34,6	4 26,4	4 37 30,7	2 19,4	26
5	0 26 53,4	5 21,6	2 57 1,0	4 23,4	4 39 50,1	2 14,3	25
6	0 32 15,0	5 20,9	3 1 24,4	4 19,9	4 42 4,4	2 9,2	24
7	0 37 35,9	5 20,4	3 5 44,3	4 16,6	4 44 13,6	2 3,9	23
8	0 42 56,3	5 19,6	3 10 0,9	4 13,0	4 46 17,5	1 58,6	22
9	0 48 15,9	5 18,7	3 14 13,9	4 9,6	4 48 16,1	1 53,4	21
10	0 53 34,6	5 17,7	3 18 23,5	4 6,0	4 50 9,5	1 48,1	20
11	0 58 52,3	5 16,6	3 22 29,5	4 2,2	4 51 57,6	1 42,8	19
12	1 4 8,9	5 15,5	3 26 31,7	3 58,5	4 53 40,4	1 37,5	18
13	1 9 24,4	5 14,2	3 30 30,2	3 54,6	4 55 17,9	1 31,9	17
14	1 14 38,6	5 12,8	3 34 24,8	3 50,8	4 56 49,8	1 26,6	16
15	1 19 51,4	5 11,3	3 38 15,6	3 46,9	4 58 16,4	1 21,2	15
16	1 25 2,7	5 9,9	3 42 2,5	3 42,7	4 59 37,6	1 15,6	14
17	1 30 12,6	5 8,3	3 45 45,2	3 38,6	5 0 53,2	1 10,1	13
18	1 35 20,9	5 6,4	3 49 23,8	3 34,4	5 2 3,3	1 4,6	12
19	1 40 27,3	5 4,7	3 52 58,2	3 30,2	5 3 7,9	0 59,0	11
20	1 45 32,0	5 2,8	3 56 28,4	3 25,8	5 4 6,9	0 53,5	10
21	1 50 34,8	5 0,7	3 59 54,2	3 21,5	5 5 0,4	0 47,9	9
22	1 55 35,5	4 58,6	4 3 15,7	3 17,0	5 5 48,3	0 42,3	8
23	2 0 34,1	4 56,4	4 6 32,7	3 12,5	5 6 30,6	0 36,6	7
24	2 5 30,5	4 54,1	4 9 45,2	3 8,1	5 7 7,2	0 31,0	6
25	2 10 24,6	4 51,8	4 12 53,3	3 3,3	5 7 38,2	0 25,5	5
26	2 15 16,4	4 49,3	4 15 56,6	2 58,7	5 8 3,7	0 19,8	4
27	2 20 5,7	4 46,7	4 18 55,3	2 53,9	5 8 23,5	0 14,2	3
28	2 24 52,4	4 44,0	4 21 49,2	2 49,1	5 8 37,7	0 8,4	2
29	2 29 36,4	4 41,5	4 24 38,3	2 44,3	5 8 46,1	0 2,8	1
30	2 34 17,9		4 27 22,6		5 8 48,9		0
Aust.	XI —		X —		IX —		Aust.
Bor.	V +		IV +		III +		Bor.

10ˢ 17° 58′, il reste 7ˢ 14° 9′, VIIIᵉ argument, avec lequel on aura (Table LXI) + 2″, 6.

IXᵉ Argument *de latitude*. L'argument II, 6ˢ 2° 7′, plus l'anomalie moyenne de la Lune 10ˢ 21°

TABLE LV. Pour la latitude de la Lune II.

Argument II de la latitude. Double de la distance vraie de la Lune au Soleil, moins l'argument I de latitude.

Bor.	O +		I +		II +		Bor.
Aust.	VI —		VII —		VIII —		Aust.
D.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	D.
0	0	0	4	24,2	7	37,6	30
1	0	9,2	4	32,1	7	42,1	29
2	0	18,5	4	40,0	7	46,5	28
3	0	27,7	4	47,8	7	50,8	27
4	0	36,9	4	55,4	7	54,9	26
5	0	46,1	5	3,1	7	58,9	25
6	0	55,3	5	10,6	8	2,7	24
7	1	4,4	5	18,0	8	6,4	23
8	1	13,6	5	25,3	8	9,9	22
9	1	22,7	5	32,5	8	13,3	21
10	1	31,7	5	39,7	8	16,5	20
11	1	40,8	5	46,7	8	19,6	19
12	1	49,8	5	53,6	8	22,5	18
13	1	58,9	6	0,4	8	25,3	17
14	2	7,8	6	7,1	8	27,9	16
15	2	16,7	6	13,7	8	30,4	15
16	2	25,6	6	20,1	8	32,7	14
17	2	34,5	6	26,5	8	34,9	13
18	2	43,3	6	32,7	8	36,9	12
19	2	52,0	6	38,8	8	38,7	11
20	3	0,7	6	44,8	8	40,4	10
21	3	9,4	6	50,7	8	41,9	9
22	3	18,0	6	56,4	8	43,3	8
23	3	26,5	7	2,0	8	44,5	7
24	3	34,9	7	7,5	8	45,5	6
25	3	43,3	7	12,8	8	46,4	5
26	3	51,7	7	18,0	8	47,1	4
27	3	59,9	7	23,1	8	47,7	3
28	4	8,1	7	28,1	8	48,1	2
29	4	16,2	7	32,9	8	48,3	1
30	4	24,2	7	37,6	8	48,4	0
Aust.	XI —		X —		IX —		Aust.
Bor.	V +		IV +		III +		Bor.

TABLE LVI. Pour la latitude de la Lune III.

Arg. III de latitude ou arg. I, moins l'anomalie moyenne du Soleil.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
O	"	"	"	O
0	0,0	1,6	2,7	30
1	0,1	1,6	2,7	29
2	0,2	1,6	2,7	28
3	0,2	1,7	2,8	27
4	0,3	1,7	2,8	26
5	0,3	1,8	2,8	25
6	0,4	1,8	2,8	24
7	0,4	1,9	2,9	23
8	0,5	1,9	2,9	22
9	0,5	2,0	2,9	21
10	0,6	2,0	2,9	20
11	0,7	2,0	2,9	19
12	0,7	2,1	3,0	18
13	0,8	2,1	3,0	17
14	0,8	2,2	3,0	16
15	0,9	2,2	3,0	15
16	0,9	2,2	3,0	14
17	0,9	2,3	3,0	13
18	1,0	2,3	3,0	12
19	1,0	2,3	3,0	11
20	1,1	2,4	3,1	10
21	1,1	2,4	3,1	9
22	1,2	2,4	3,1	8
23	1,2	2,5	3,1	7
24	1,3	2,5	3,1	6
25	1,3	2,5	3,1	5
26	1,4	2,6	3,1	4
27	1,4	2,6	3,1	3
28	1,5	2,6	3,1	2
29	1,5	2,7	3,1	1
30	1,6	2,7	3,1	0
	XI —	X —	IX —	
	V +	IV +	III +	

7' donne 4ˢ 23° 14'; c'est le IXᵉ argument, avec lequel on a (Table LXII) — 1", 3.

Xᵉ Argument *de latitude*. L'argument II, 6ˢ 2° 7', moins l'anomalie moyenne de la Lune, 10ˢ 21° 7', donne 7ˢ 11° 0' pour le Xᵉ argument, avec lequel on a (Table LXIII) — 10"4.

TABLE LVII. Pour la latitude de la Lune IV.				TABLE LVIII. Pour la latitude de la ☾ V.			TABLE LIX. Pour la latitude de la Lune VI.			
ARGUMENT IV. de latitude, ou ARG. I. moins l'anomalie moy. de la Lune.				ARG. V de latitude; ou arg. IV moins l'anomalie moyenne de la Lune.			ARGUMENT VI de latitude, ou argument V, moins l'anomalie moyenne de la Lune.			
Signes.	O —	I —	II —	O —	I —	II —	O +	I +	II +	Signes.
Signes.	VI +	VII +	VIII +	VI +	VII +	VIII +	VI —	VII —	VIII —	Signes.
D.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	D.
0	0,0	8,8	15,2	0,0	12,6	21,7	0,0	1,0	1,7	30
1	0,3	9,0	15,3	0,4	12,9	22,0	0,0	1,0	1,7	29
2	0,6	9,3	15,5	0,9	13,3	22,2	0,1	1,0	1,7	28
3	0,9	9,5	15,6	1,3	13,7	22,4	0,1	1,0	1,7	27
4	1,2	9,8	15,8	1,8	14,0	22,6	0,2	1,1	1,7	26
5	1,5	10,0	16,0	2,2	14,4	22,8	0,2	1,1	1,7	25
6	1,8	10,3	16,1	2,6	14,8	22,9	0,2	1,1	1,7	24
7	2,1	10,5	16,2	3,1	15,1	23,1	0,2	1,1	1,7	23
8	2,4	10,8	16,3	3,5	15,5	23,3	0,3	1,1	1,8	22
9	2,8	11,1	16,4	3,9	15,8	23,4	0,3	1,2	1,8	21
10	3,1	11,3	16,5	4,4	16,1	23,6	0,3	1,2	1,8	20
11	3,4	11,6	16,6	4,8	16,5	23,7	0,4	1,2	1,8	19
12	3,7	11,9	16,7	5,2	16,8	23,9	0,4	1,2	1,8	18
13	4,0	12,0	16,8	5,6	17,1	24,0	0,4	1,3	1,8	17
14	4,3	12,2	16,9	6,1	17,4	24,1	0,5	1,3	1,8	16
15	4,6	12,4	17,0	6,5	17,8	24,2	0,5	1,3	1,8	15
16	4,9	12,7	17,1	6,9	18,1	24,4	0,5	1,4	1,8	14
17	5,1	12,9	17,1	7,3	18,4	24,5	0,6	1,4	1,9	13
18	5,4	13,1	17,2	7,7	18,7	24,6	0,6	1,4	1,9	12
19	5,7	13,3	17,2	8,2	18,9	24,6	0,6	1,4	1,9	11
20	6,0	13,5	17,3	8,6	19,2	24,7	0,7	1,5	1,9	10
21	6,3	13,7	17,3	9,0	19,5	24,8	0,7	1,5	1,9	9
22	6,6	13,9	17,4	9,4	19,8	24,9	0,7	1,5	1,9	8
23	6,9	14,1	17,4	9,8	20,0	24,9	0,7	1,5	1,9	7
24	7,2	14,2	17,5	10,2	20,3	25,0	0,8	1,5	1,9	6
25	7,5	14,4	17,5	10,6	20,6	25,0	0,8	1,6	1,9	5
26	7,7	14,6	17,6	11,0	20,8	25,0	0,8	1,6	1,9	4
27	8,0	14,7	17,6	11,4	21,1	25,1	0,9	1,6	1,9	3
28	8,3	14,9	17,6	11,8	21,3	25,1	0,9	1,6	1,9	2
29	8,5	15,0	17,6	12,2	21,5	25,1	0,9	1,6	1,9	1
30	8,8	15,2	17,6	12,6	21,7	25,1	1,0	1,7	1,9	0
Signes.	+ XI	X +	IX +	XI +	X +	IX +	XI —	X —	IX —	Signes.
Signes.	V —	IV —	III —	V —	IV —	III —	V +	IV +	III +	Signes.

XI^e ARGUMENT *de latitude.* L'argument X, 7^s 11° 0', moins l'anomalie moyenne de la Lune 10 21° 7' donne 8^s 19° 53', XI^e argument, auquel répond (Table LXIV) + 5''1.

Après avoir assemblé celles des équations qui sont additives, on a 11' 44''0; celles qui sont négatives sont 40''6; l'on prendra leur différence 11' 3''4; c'est la latitude de la Lune: le signe + indique une latitude boréale.

TABLE LX. Pour la latitude de la Lune VII.

ARG. VII de la latitude, ou arg. II, plus l'anomalie moyenne du Soleil.

S.	O —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
°	"	"	"	°
0	0,0	4,5	7,8	30
1	0,2	4,6	7,9	29
2	0,3	4,8	8,0	28
3	0,5	4,9	8,0	27
4	0,6	5,0	8,1	26
5	0,8	5,2	8,2	25
6	0,9	5,3	8,2	24
7	1,1	5,4	8,3	23
8	1,3	5,5	8,4	22
9	1,4	5,7	8,4	21
10	1,6	5,8	8,5	20
11	1,7	5,9	8,5	19
12	1,9	6,0	8,6	18
13	2,0	6,1	8,6	17
14	2,2	6,3	8,7	16
15	2,3	6,4	8,7	15
16	2,5	6,5	8,7	14
17	2,6	6,6	8,8	13
18	2,8	6,7	8,8	12
19	2,9	6,8	8,8	11
20	3,1	6,9	8,9	10
21	3,2	7,0	8,9	9
22	3,4	7,1	8,9	8
23	3,5	7,2	8,9	7
24	3,7	7,3	9,0	6
25	3,8	7,4	9,0	5
26	4,0	7,5	9,0	4
27	4,1	7,5	9,0	3
28	4,2	7,6	9,0	2
29	4,4	7,7	9,0	1
30	4,5	7,8	9,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXI. Pour la latitude de la Lune VIII.

ARG. VIII de la latitude, ou argument II moins l'anomalie moyenne du Soleil.

S.	O —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
°	"	"	"	°
0	0,0	1,9	3,2	30
1	0,1	1,9	3,2	29
2	0,1	2,0	3,3	28
3	0,2	2,0	3,3	27
4	0,3	2,1	3,3	26
5	0,3	2,1	3,4	25
6	0,4	2,2	3,4	24
7	0,5	2,2	3,4	23
8	0,5	2,3	3,4	22
9	0,6	2,3	3,5	21
10	0,6	2,4	3,5	20
11	0,7	2,4	3,5	19
12	0,8	2,5	3,5	18
13	0,8	2,5	3,5	17
14	0,9	2,6	3,6	16
15	1,0	2,6	3,6	15
16	1,0	2,7	3,6	14
17	1,1	2,7	3,6	13
18	1,1	2,8	3,6	12
19	1,2	2,8	3,6	11
20	1,3	2,8	3,6	10
21	1,3	2,9	3,7	9
22	1,4	2,9	3,7	8
23	1,4	3,0	3,7	7
24	1,5	3,0	3,7	6
25	1,6	3,0	3,7	5
26	1,6	3,1	3,7	4
27	1,7	3,1	3,7	3
28	1,7	3,1	3,7	2
29	1,8	3,2	3,7	1
30	1,9	3,2	3,7	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXII. Pour la latitude de la Lune IX.

ARG. IX de la latitude, ou arg. II, plus l'anomalie moyenne de la Lune.

S.	O —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
°	"	"	"	°
0	0,0	1,1	1,9	30
1	0,0	1,1	1,9	29
2	0,1	1,2	1,9	28
3	0,1	1,2	2,0	27
4	0,1	1,2	2,0	26
5	0,2	1,3	2,0	25
6	0,2	1,3	2,0	24
7	0,3	1,3	2,0	23
8	0,3	1,4	2,0	22
9	0,4	1,4	2,1	21
10	0,4	1,4	2,1	20
11	0,4	1,4	2,1	19
12	0,5	1,5	2,1	18
13	0,5	1,5	2,1	17
14	0,5	1,5	2,1	16
15	0,6	1,6	2,1	15
16	0,6	1,6	2,1	14
17	0,6	1,6	2,2	13
18	0,7	1,6	2,2	12
19	0,7	1,7	2,2	11
20	0,8	1,7	2,2	10
21	0,8	1,7	2,2	9
22	0,8	1,7	2,2	8
23	0,9	1,8	2,2	7
24	0,9	1,8	2,2	6
25	0,9	1,8	2,2	5
26	1,0	1,8	2,2	4
27	1,0	1,9	2,2	3
28	1,0	1,9	2,2	2
29	1,1	1,9	2,2	1
30	1,1	1,9	2,2	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXIII. Pour la latitude de la Lune X.

ARGUMENT X de la latitude, ou argument II, moins l'anomalie moyenne de la Lune.

S.	0 +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
°	"	"	"	°
0	0,0	8,0	13,8	30
1	0,3	8,2	13,9	29
2	0,6	8,4	14,0	28
3	0,8	8,7	14,2	27
4	1,1	8,9	14,3	26
5	1,4	9,1	14,4	25
6	1,7	9,4	14,5	24
7	1,9	9,6	14,6	23
8	2,2	9,8	14,7	22
9	2,5	10,0	14,8	21
10	2,8	10,2	14,9	20
11	3,0	10,4	15,0	19
12	3,3	10,6	15,1	18
13	3,6	10,8	15,2	17
14	3,9	11,0	15,3	16
15	4,1	11,2	15,4	15
16	4,4	11,4	15,4	14
17	4,7	11,6	15,5	13
18	4,9	11,8	15,6	12
19	5,2	12,0	15,6	11
20	5,4	12,2	15,7	10
21	5,7	12,4	15,7	9
22	6,0	12,5	15,7	8
23	6,2	12,7	15,8	7
24	6,5	12,9	15,8	6
25	6,7	13,0	15,8	5
26	7,0	13,2	15,9	4
27	7,2	13,3	15,9	3
28	7,5	13,4	15,9	2
29	7,7	13,6	15,9	1
30	8,0	13,8	15,9	0
S.	XI —	X —	IX —	S.
S.	V +	IV +	III +	S.

TABLE LXIV. Pour la latitude de la Lune XI.

ARGUMENT XI de latitude, ou argument X, moins l'anomalie moyenne de la Lune.

S.	0 —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
°	"	"	"	°
0	0,0	2,6	4,5	30
1	0,1	2,7	4,5	29
2	0,2	2,7	4,6	28
3	0,3	2,8	4,6	27
4	0,4	2,9	4,7	26
5	0,5	3,0	4,7	25
6	0,5	3,0	4,7	24
7	0,6	3,1	4,8	23
8	0,7	3,2	4,8	22
9	0,8	3,3	4,8	21
10	0,9	3,3	4,9	20
11	1,0	3,4	4,9	19
12	1,1	3,5	4,9	18
13	1,2	3,6	5,0	17
14	1,3	3,6	5,0	16
15	1,4	3,7	5,0	15
16	1,4	3,7	5,0	14
17	1,5	3,8	5,1	13
18	1,6	3,9	5,1	12
19	1,7	3,9	5,1	11
20	1,8	4,0	5,1	10
21	1,9	4,0	5,1	9
22	2,0	4,1	5,1	8
23	2,0	4,2	5,2	7
24	2,1	4,2	5,2	6
25	2,2	4,3	5,2	5
26	2,3	4,3	5,2	4
27	2,4	4,4	5,2	3
28	2,4	4,4	5,2	2
29	2,5	4,5	5,2	1
30	2,6	4,5	5,2	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLES POUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

TABLE LXV. Pour la Parallaxe de la Lune I.

ARGUMENT I. De la longitude.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,3	0,3	0,2	30
5	0,3	0,2	0,1	25
10	0,3	0,2	0,1	20
15	0,3	0,2	0,1	15
20	0,3	0,2	0,1	10
25	0,3	0,2	0,0	5
30	0,3	0,2	0,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXVI. Pour la parallaxe de la Lune II.

ARGUMENT II. De la longitude.

S.	O —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,7	0,6	0,4	30
5	0,7	0,6	0,3	25
10	0,7	0,5	0,3	20
15	0,7	0,5	0,2	15
20	0,7	0,5	0,2	10
25	0,6	0,4	0,1	5
30	0,6	0,4	0,0	0
S.	XI —	X —	IX —	S.
S.	V +	IV +	III +	S.

TABLE LXVII. Pour la parallaxe de la Lune III.

ARGUMENT III. De la longitude.

S.	O —	I —	II —	S.
S.	VI +	VII +	VIII +	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,8	0,7	0,4	30
5	0,8	0,7	0,3	25
10	0,8	0,6	0,3	20
15	0,8	0,6	0,2	15
20	0,8	0,5	0,2	10
25	0,7	0,5	0,1	5
30	0,7	0,4	0,0	0
S.	XI —	X —	IX —	S.
S.	V +	IV +	III +	S.

TABLE LXVIII. Pour la parallaxe de la Lune IV.

ARGUMENT IV. De la longitude.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,1	0,1	0,0	30
5	0,1	0,1	0,0	25
10	0,1	0,1	0,0	20
15	0,1	0,1	0,0	15
20	0,1	0,1	0,0	10
25	0,1	0,0	0,0	5
30	0,1	0,0	0,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

PARALLAXE *de la Lune.* J'ai donné la formule sur laquelle ces tables sont construites (article 1700). On trouve ici la parallaxe pour la latitude de Paris; la table XCIV servira pour trouver celle de tout autre pays. Les treize argumens de la parallaxe sont les mêmes que pour la longitude.

I^er^ ARGUMENT *pour la parallaxe de la Lune.* Avec l'argument I de longitude $10^s\ 18^\circ$, l'on a (Table LXV) + $0''2$, pour la I^ere^ équation de la parallaxe.

II^e^ ARGUMENT, $19^s\ 12^\circ$ donne (Table LXVI) — $0''5$, II^e^ équation de la parallaxe.

III^e^ ARGUMENT, $1^s\ 6^\circ$ donne (Table LXVII) — $0''7$, III^e^ équation de la parallaxe.

TABLE LXXIX. Pour la parallaxe de la Lune V.

ARGUMENT V, ou argument de l'évection.

S.	O —	I —	II —	III ∓	IV +	V +	S.
D.	S.	S.	S.	S.	S.	S.	S.
0	37,0	32,1	18,8	0,3	18,5	32,5	30
1	37,0	31,8	18,2	0,3	19,1	32,8	29
2	37,0	31,4	17,7	1,0	19,6	33,1	28
3	37,0	31,1	17,1	1,6	20,2	33,4	27
4	36,9	30,7	16,6	2,3	20,7	33,7	26
5	36,9	30,4	16,0	2,9	21,3	34,0	25
6	36,8	30,0	15,4	3,6	21,8	34,3	24
7	36,7	29,7	14,8	4,2	22,4	34,5	23
8	36,6	29,3	14,2	4,9	22,9	34,8	22
9	36,5	28,9	13,6	5,5	23,4	35,0	21
10	36,4	28,5	13,0	6,2	23,9	35,3	20
11	36,3	28,1	12,4	6,8	24,4	35,5	19
12	36,2	27,7	11,8	7,5	24,9	35,7	18
13	36,0	27,3	11,2	8,1	25,4	35,9	17
14	35,9	26,9	10,6	8,8	25,9	36,1	16
15	35,7	26,4	10,0	9,4	26,4	36,3	15
16	35,6	26,0	9,4	10,0	26,9	36,4	14
17	35,4	25,5	8,7	10,7	27,3	36,6	13
18	35,2	25,1	8,1	11,3	27,8	36,7	12
19	35,0	24,6	7,4	11,9	28,3	36,9	11
20	34,8	24,1	6,8	12,6	28,7	37,0	10
21	34,6	23,6	6,1	13,2	29,1	37,1	9
22	34,4	23,1	5,5	13,8	29,5	37,2	8
23	34,1	22,5	4,8	14,4	29,9	37,3	7
24	33,9	22,0	4,2	15,0	30,3	37,4	6
25	33,6	21,5	3,5	15,6	30,7	37,5	5
26	33,3	21,0	2,9	16,2	31,1	37,5	4
27	33,0	20,4	2,2	16,8	31,4	37,6	3
28	32,7	19,9	1,6	17,4	31,8	37,6	2
29	32,4	19,3	0,9	18,0	32,1	37,6	1
30	32,1	18,8	0,3	18,5	32,5	37,6	0
S.	XI —	X —	IX —	VIII ∓	VII +	VI +	S.

IV[e] ARGUMENT, $10^s\ 15^\circ$ donne (Table LXVIII) + $0''1$, IV[e] équation de la parallaxe.
V[e] ARGUMENT, $1^s\ 3^\circ$ donne (Table LXIX) — $31''1$, V[e] équation de la parallaxe.
VI[e] ARGUMENT, $11^s\ 21^\circ$, donne (Table LXX) + $1''0$, VI[e] équation de la parallaxe.
VII[e] ARGUMENT, $2^s\ 15^\circ$, donne (Table LXXI) + $0''2$, VII[e] équation de la parallaxe.
VIII[e] ARGUMENT, $0^s\ 3^\circ$, donne (Table LXXII) + $0''2$, VIII[e] équation de la parallaxe.
IX[e] ARGUMENT, $11^s\ 28^\circ$, donne (Table LXXIII) + $0''4$, IX[e] équation de la parallaxe.
X[e] ARGUMENT, $7^s\ 6^\circ$, donne (Table LXXIV) + $0''5$, X[e] équation de la parallaxe.

TABLE LXX. Pour la parallaxe de la Lune VI.

Arg. VI de la longitude.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	1,0	0,9	0,5	30
5	1,0	0,8	0,4	25
10	1,0	0,8	0,3	20
15	1,0	0,7	0,3	15
20	0,9	0,6	0,2	10
25	0,9	0,6	0,1	5
30	0,9	0,5	0,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXXI. Pour la parallaxe de la Lune VII.

Arg. VII de la longitude.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,6	0,5	0,3	30
5	0,6	0,5	0,3	25
10	0,6	0,4	0,2	20
15	0,6	0,4	0,2	15
20	0,6	0,4	0,1	10
25	0,5	0,3	0,1	5
30	0,5	0,3	0,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXXII. Pour la parallaxe de la Lune VIII.

Arg. VIII de la longitude.

S.	O +	I +	II +	S.
S.	VI —	VII —	VIII —	S.
D.	S.	S.	S.	D.
0	0,2	0,2	0,1	30
5	0,2	0,2	0,1	25
10	0,2	0,2	0,1	20
15	0,2	0,1	0,1	15
20	0,2	0,1	0,0	10
25	0,2	0,1	0,0	5
30	0,2	0,1	0,0	0
S.	XI +	X +	IX +	S.
S.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXXIII. Pour la parallaxe de la Lune IX.

Argument IX de la longitude.

O	I	II	III	IV	V	S.
+	+	—	—	—	+	S.
S.	S.	S.	S.	S.	S.	S.
0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	30
0,4	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	25
0,4	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	20
0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	15
0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,4	10
0,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,4	5
0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0
+	—	—	—	+	+	S.
XI	X	IX	VIII	VII	VI	S.

TABLE LXXIV. Pour la parallaxe de la Lune X.

Argument X de la longitude.

S.	O	I	II	III	IV	V
	+	+	—	—	—	+
D.	S.	S.	S.	S.	S.	S
0	2,2	1,2	0,9	2,0	1,1	0,8
5	2,1	0,9	1,2	2,0	0,8	1,1
10	2,0	0,5	1,4	1,9	0,5	1,3
15	1,9	0,1	1,6	1,8	0,1	1,5
20	1,7	0,2	1,8	1,6	0,2	1,6
25	1,5	0,6	1,9	1,4	0,5	1,7
30	1,2	0,9	2,0	1,1	0,8	1,8
	+	—	—	—	+	+
S.	XI	X	IX	VIII	VII	VI

Le filet gras que l'on trouve dans toutes ces tables indique le changement de signe.

XIXe Argument 10s 20° 0′, donne (table LXXV) + 54′ 36″3, parallaxe horizontale pour Paris.
XXe Argument 6s 0° 0′, donne (table LXXVI) + 27″2, XIIe équation de la parallaxe.
XXIe Argument 1s 6°, donne (Table LXXVII) + 0″7, équation XIII de la parallaxe.

Après avoir ajouté les quantités qui sont additives, c'est-à-dire 55′ 6″8, et retranché les négatives 32″3, l'on a 54′ 34″5, parallaxe horizontale de la Lune, dans notre exemple, pour la latitude de Paris.

Diametre de la Lune. La parallaxe horizontale pour Paris est au diametre horizontal comme 60′ : 32′ 46″6 (1507, 1697); ainsi, pour une parallaxe de 54′ 34″5, le diametre horizontal de la Lune sera 29′ 48″8; car 60′ : 32′ 46″6 : : 54′ 34″5 : 29′ 48″8.

L'augmentation de ce diametre, à différentes hauteurs a été expliquée (1510); on la trouvera ci-après, table XCI.

TABLE LXXV. Parallaxe horizontale de la Lune pour Paris.

ARGUMENT XIX, ou anomalie corrigée.

S.	0 +		Diff.	1 +		Diff.	II +		Diff.	S.
D.	M.	S.	"	M.	S.	"	M.	S.	"	D.
0	54	0,0	0,0	54	20,6	1,4	55	19,7	2,6	30
1	54	0,0	0,1	54	22,0	1,4	55	22,3	2,5	29
2	54	0,1	0,1	54	23,4	1,5	55	24,8	2,7	28
3	54	0,2	0,2	54	24,9	1,5	55	27,5	2,6	27
4	54	0,4	0,2	54	26,4	1,5	55	30,1	2,7	26
5	54	0,6	0,2	54	27,9	1,6	55	32,8	2,7	25
6	54	0,8	0,3	54	29,5	1,7	55	35,5	2,7	24
7	54	1,1	0,4	54	31,2	1,6	55	38,2	2,8	23
8	54	1,5	0,4	54	32,8	1,8	55	41,0	2,8	22
9	54	1,9	0,4	54	34,6	1,7	55	43,8	2,8	21
10	54	2,3	0,5	54	36,3	1,8	55	46,6	2,9	20
11	54	2,8	0,5	54	38,1	1,9	55	49,5	2,8	19
12	54	3,3	0,6	54	40,0	1,8	55	52,3	3,0	18
13	54	3,9	0,6	54	41,8	2,0	55	55,3	2,9	17
14	54	4,5	0,7	54	43,8	1,9	55	58,2	2,9	16
15	54	5,2	0,7	54	45,7	2,0	56	1,1	3,0	15
16	54	5,9	0,7	54	47,7	2,1	56	4,1	3,0	14
17	54	6,6	0,9	54	49,8	2,1	56	7,1	3,1	13
18	54	7,5	0,8	54	51,9	2,1	56	10,2	3,0	12
19	54	8,3	0,9	54	54,0	2,1	56	13,2	3,1	11
20	54	9,2	0,9	54	56,1	2,2	56	16,3	3,1	10
21	54	10,1	1,0	54	58,3	2,3	56	19,4	3,1	9
22	54	11,1	1,0	55	0,6	2,2	56	22,5	3,1	8
23	54	12,1	1,1	55	2,8	2,3	56	25,6	3,2	7
24	54	13,2	1,1	55	5,1	2,4	56	28,8	3,1	6
25	54	14,3	1,2	55	7,5	2,4	56	31,9	3,2	5
26	54	15,5	1,2	55	9,9	2,4	56	35,1	3,2	4
27	54	16,7	1,3	55	12,3	2,4	56	38,3	3,2	3
28	54	18,0	1,3	55	14,7	2,5	56	41,5	3,3	2
29	54	19,3	1,3	55	17,2	2,5	56	44,8	3,2	1
30	54	20,6		55	19,7		56	48,0		0
S.	XI +			X +			IX +			S.

La table LXXVIII porte son explication ; elle n'est mise à cette place que pour remplir le vide : elle peut servir cependant pour l'équation de l'orbite de la Lune dont les secondes différences vont jusqu'à 7″0, ce qui pourroit exiger une correction de 0″87 ou de 9 dixiemes.

TABLE LXXV. Parallaxe horizontale de la Lune pour Paris.

ARGUMENT XIX, ou anomalie corrigée.

Signes.	III +		Diff.	IV +		Diff.	V +		Diff.	Signes.
Degrés.	M	S.	"	M.	S.	"	M.	S.	"	Degrés.
0	56	48,0	3,3	58	26,5	3,1	59	46,3	2,0	30
1	56	51,3	3,2	58	29,6	3,2	59	48,3	1,9	29
2	56	54,5	3,3	58	32,8	3,1	59	50,2	1,8	28
3	56	57,8	3,3	58	35,9	3,0	59	52,0	1,8	27
4	57	1,1	3,3	58	38,9	3,1	59	53,8	1,7	26
5	57	4,4	3,3	58	42,0	3,0	59	55,5	1,7	25
6	57	7,7	3,3	58	45,0	3,0	59	57,2	1,6	24
7	57	11,0	3,3	58	48,0	3,0	59	58,8	1,6	23
8	57	14,3	3,3	58	51,0	2,9	60	0,4	1,5	22
9	57	17,6	3,3	58	53,9	2,9	60	1,9	1,4	21
10	57	20,9	3,4	58	56,8	2,9	60	3,3	1,3	20
11	57	24,3	3,3	58	59,7	2,8	60	4,6	1,3	19
12	57	27,6	3,3	59	2,5	2,8	60	5,9	1,2	18
13	57	30,9	3,4	59	5,3	2,8	60	7,1	1,2	17
14	57	34,3	3,3	59	8,1	2,7	60	8,3	1,1	16
15	57	37,6	3,3	59	10,8	2,7	60	9,4	1,0	15
16	57	40,9	3,3	59	13,5	2,6	60	10,4	0,9	14
17	57	44,2	3,3	59	16,1	2,6	60	11,3	0,9	13
18	57	47,5	3,3	59	18,7	2,6	60	12,2	0,9	12
19	57	50,8	3,3	59	21,3	2,5	60	13,1	0,7	11
20	57	54,1	3,3	59	23,8	2,5	60	13,8	0,7	10
21	57	57,4	3,3	59	26,3	2,4	60	14,5	0,6	9
22	58	0,7	3,3	59	28,7	2,4	60	15,1	0,5	8
23	58	4,0	3,3	59	31,1	2,3	60	15,6	0,5	7
24	58	7,3	3,2	59	33,4	2,3	60	16,1	0,4	6
25	58	10,5	3,2	59	35,7	2,2	60	16,5	0,3	5
26	58	13,7	3,3	59	37,9	2,2	60	16,8	0,3	4
27	58	17,0	3,2	59	40,1	2,1	60	17,1	0,1	3
28	58	20,2	3,2	59	42,2	2,1	60	17,2	0,1	2
29	58	23,4	3,1	59	44,3	2,0	60	17,3	0,0	1
30	58	26,5		59	46,3		60	17,3		0
Signes.	VIII +			VII +			VI +			Signes.

Cette table LXXV suppose la constante pour Paris 56′58″3 ; elle est calculée par la formule 57′ 8″ 685 — 3′ 8″700 cos. an. vraie ; car si l'on appelle e l'excentricité de l'orbite lunaire, la constante divisée par 1 — ee, donne 57′8″685, et $\frac{e}{1-ee}$ = 3′ 8″700 ; c'est une suite de la formule 3412. La constante est 56′ 53″2 pour le pole, 57′ 5″0 sous l'équateur, et 57′ 1″ pour le second moyen de la terre ; tout cela suppose l'aplatissement de la terre $\frac{1}{300}$ (3764).

TABLE LXXVI. Pour la parallaxe de la Lune, XII.

ARGUMENT XX du lieu de la Lune, ou argument de la variation.

Signes.	O +	I ±	II —	III —	IV ∓	V +	Signes.
Degrés.	S.	S.	S.	S.	S.	S.	Degrés.
0	25,2	12,0	13,6	25,8	12,6	13,8	30
1	25,2	11,2	14,3	25,8	11,8	14,6	29
2	25,1	10,4	15,1	25,7	11,0	15,4	28
3	25,0	9,6	15,8	25,6	10,2	16,2	27
4	24,9	8,8	16,5	25,5	9,4	16,9	26
5	24,8	7,9	17,2	25,3	8,5	17,6	25
6	24,6	7,1	17,9	25,1	7,7	18,3	24
7	24,4	6,2	18,5	24,9	6,8	19,0	23
8	24,2	5,3	19,1	24,7	5,9	19,6	22
9	23,9	4,4	19,7	24,4	5,0	20,2	21
10	23,6	3,5	20,3	24,1	4,1	20,8	20
11	23,3	2,7	20,8	23,8	3,2	21,4	19
12	22,9	1,8	21,3	23,4	2,3	22,0	18
13	22,5	0,9	21,8	23,0	1,4	22,6	17
14	22,1	0,0	22,3	22,6	0,5	23,1	16
15	21,7	0,9	22,7	22,1	0,5	23,6	15
16	21,2	1,7	23,1	21,6	1,4	24,0	14
17	20,7	2,6	23,5	21,1	2,4	24,4	13
18	20,2	3,5	23,9	20,6	3,3	24,8	12
19	19,6	4,4	24,2	20,1	4,2	25,2	11
20	19,0	5,3	24,5	19,5	5,1	25,5	10
21	18,4	6,1	24,8	18,9	6,0	25,8	9
22	17,8	7,0	25,0	18,3	6,9	26,1	8
23	17,2	7,8	25,2	17,6	7,8	26,4	7
24	16,5	8,7	25,4	16,9	8,7	26,6	6
25	15,8	9,6	25,5	16,2	9,6	26,8	5
26	15,1	10,4	25,6	15,5	10,5	26,9	4
27	14,4	11,2	25,7	14,8	11,3	27,0	3
28	13,6	12,0	25,7	14,1	12,2	27,1	2
29	12,8	12,8	25,8	13,4	13,0	27,2	1
30	12,0	13,6	25,8	12,6	13,8	27,2	0
Signes.	XI +	X ±	IX —	VIII —	VII ∓	VI +	Signes.

TABLE LXXVII. Pour la parallaxe XIII.

Arg. XXI du lieu de la Lune.

Signes.	O +	I +	II +	S.
Signes.	VI —	VII —	VIII —	S.
Degrés.	S.	S.	S.	D.
0	0,8	0,7	0,4	30
5	0,8	0,7	0,3	25
10	0,8	0,7	0,3	20
15	0,8	0,6	0,2	15
20	0,8	0,6	0,2	10
25	0,7	0,5	0,1	5
30	0,7	0,4	0,0	0
Signes.	XI +	X +	IX +	S.
Signes.	V —	IV —	III —	S.

TABLE LXXVIII. Pour corriger les parties proportionelles des secondes différences (4118, 4126).

Secondes différences pour 60 minutes.

Min.	10″	20″	30″	40″	50″	60″	70″	
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60
3	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	57
6	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	54
9	0,6	1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	4,5	51
12	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	48
15	0,9	1,9	2,8	3,7	4,7	5,6	6,6	45
18	1,0	2,1	3,1	4,2	5,2	6,3	7,3	42
21	1,1	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	8,0	39
24	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	36
27	1,2	2,5	3,7	5,0	6,2	7,4	8,7	33
30	1,2	2,5	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	30
	10	20	30	40	50	60	70	

Ajoutez à la partie proportionelle si les différences premieres diminuent. Je suppose qu'on cherche l'équation de Mercure pour 3ˢ 19° 30′; comme la différence 2′ 8″ augmente de 30″ d'un degré à l'autre, on trouvera dans cette table-ci, au-dessus de 30″, et vis-à-vis de 30′, la correction de 4″ qu'il faut ôter de la partie proportionelle 1′ 4″, avant que de la retrancher de 23° 36′ 47″; on aura donc l'équation 23° 35′ 47″.

TABLES POUR LE MOUVEMENT HORAIRE DE LA LUNE EN LONGITUDE.

TABLE LXXIX. Argument I de longitude.

	Oˢ +	I +	II +	III ±	IV —	V —	
D.	″	″	″	″	″	″	D.
0	0,43	0,38	0,23	0,01	0,21	0,38	30
5	0,43	0,35	0,19	0,03	0,25	0,40	25
10	0,42	0,33	0,16	0,06	0,28	0,42	20
15	0,41	0,31	0,12	0,10	0,31	0,43	15
20	0,40	0,28	0,08	0,14	0,33	0,44	10
25	0,39	0,26	0,05	0,17	0,36	0,45	5
30	0,38	0,23	0,01	0,21	0,38	0,45	0
	XI +	X +	IX +	VIII ±	VII —	VI —	

Mouvement horaire. Les tables du mouvement horaire LXXIX et suivantes ont été faites en entier par M. de Lambre, avec plus de précision et plus d'étendue qu'il n'y en avoit dans celles de Mayer (1520).

Les argumens de ces tables sont les mêmes que pour les équations du lieu de la Lune, et l'on y prend le mouvement horaire, ou ses équations, de la même maniere.

TABLE LXXX, qui comprend les trois équations suivantes.

	Argument II de longitude.			Arg. III de longitude.			Argument IV de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	
	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	
D.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	D.
0	1,10	0,95	0,55	1,31	1,14	0,65	0,98	0,85	0,49	30
5	1,10	0,90	0,47	1,30	1,07	0,55	0,98	0,80	0,41	25
10	1,09	0,84	0,38	1,29	1,00	0,44	0,96	0,75	0,33	20
15	1,06	0,78	0,28	1,27	0,92	0,34	0,94	0,69	0,25	15
20	1,03	0,71	0,19	1,23	0,84	0,23	0,92	0,63	0,17	10
25	1,00	0,63	0,09	1,19	0,75	0,11	0,89	0,56	0,09	5
30	0,95	0,55	0,00	1,14	0,65	0,00	0,85	0,49	0,00	0
D	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	− +	
	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	

TABLE LXXXI. Pour le mouvement horaire. Argument V de longitude.

	Oˢ —	I —	II —	III ∓	IV +	V +	
D.	"	"	"	"	"	"	D.
0	41,61	36,26	21,41	0,61	20,80	36,86	30
1	41,61	35,90	20,78	0,13	21,46	37,24	29
2	41,59	35,54	20,15	0,87	22,11	37,61	28
3	41,55	35,16	19,51	1,61	22,75	37,97	27
4	41,51	34,77	18,87	2,34	23,38	38,32	26
6	41,39	33,96	17,56	3,82	24,63	38,97	24
8	41,22	33,12	16,25	5,29	25,84	39,57	22
10	41,00	32,23	14,90	6,76	27,03	40,14	20
12	40,73	31,30	13,53	8,23	28,19	40,64	18
14	40,43	30,35	12,14	9,68	29,30	41,09	16
16	40,07	29,34	10,74	11,13	30,39	41,49	14
18	39,66	28,31	9,32	12,56	31,43	41,84	12
20	39,21	27,24	7,89	13,98	32,44	42,13	10
22	38,71	26,14	6,45	15,38	33,42	42,38	8
24	38,16	25,00	4,99	16,76	34,34	42,57	6
26	37,57	23,83	3,55	18,13	35,22	42,71	4
28	36,94	22,63	2,08	19,48	36,06	42,80	2
30	36,26	21,41	0,61	20,80	36,86	42,82	0
D	XI —	X —	IX —	VIII ∓	VII +	VI +	

Avec l'argument I^er^ de la longitude 10ˢ 18°, on trouve (table LXXIX) + 0″32. Voici les suivans :

Arg.				+	−
Arg. II	10ˢ	12°			0″74
III	1	6			1,05
IV	10	15			0,69
V	1	2	57′		35,18
VI	11	21		1″01	
VII	2	15		0,10	
Arg. VIII	0ˢ	3°		0″29	
IX	11	28			0″09
X	7	6		0,58	
XI	4	15		0,11	
XII	7	9		0,02	
XIII	9	6		0,01	
Arg. XIV	0ˢ	27°		0″27	
XVI	10	25		0,07	
XVII	1	13			0,04
XIX	10	20	0′ 30′	14″00	
XX	6	0	1	41,46	
XXI	1	6		0,69	

TABLE LXXXII. Pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

	Argument VI de longitude.			Arg. VII de longitude.			Arg. VIII de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	
	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	
D.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	D.
0	1,02	0,88	0,51	0,40	0,35	0,20	0,29	0,25	0,14	30
5	1,02	0,84	0,43	0,40	0,33	0,17	0,29	0,24	0,12	25
10	1,01	0,78	0,35	0,39	0,31	0,14	0,29	0,22	0,10	20
15	0,99	0,72	0,26	0,39	0,28	0,10	0,28	0,21	0,08	15
20	0,96	0,66	0,18	0,38	0,26	0,07	0,27	0,19	0,05	10
25	0,92	0,59	0,09	0,36	0,23	0,03	0,26	0,17	0,03	5
30	0,88	0,51	0,00	0,35	0,20	0,00	0,25	0,14	0,00	0
	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	
	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	

	Argument IX de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	− −	∓ ∓	+ +	
D.	"	"	"	D.
0	0,09	0,04	0,04	30
5	0,09	0,03	0,06	25
10	0,08	0,02	0,07	20
15	0,08	0,00	0,08	15
20	0,07	0,02	0,08	10
25	0,06	0,03	0,09	5
30	0,04	0,04	0,09	0
	− −	∓ ∓	+ +	
	XI. V	X. IV	IX. III	

	Argument X de longitude.						
	O +	I ±	II −	III −	IV ∓	V +	
D.	"	"	"	"	"	"	D.
0	2,06	1,05	0,98	2,01	1,03	0,96	30
5	2,03	0,73	1,27	1,98	0,72	1,24	25
10	1,94	0,39	1,52	1,90	0,38	1,48	20
15	1,79	0,04	1,78	1,75	0,04	1,68	15
20	1,59	0,31	1,88	1,56	0,30	1,85	10
25	1,34	0,65	1,97	1,32	0,64	1,92	5
30	1,05	0,98	2,01	1,03	0,96	1,95	0
	XI +	X ±	IX −	VIII −	VII ∓	VI +	

	Argument XI de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	− +	− +	− +	
D.	"	"	"	D.
0	0,16	0,14	0,08	30
5	0,16	0,13	0,07	25
10	0,16	0,12	0,06	20
15	0,15	0,11	0,04	15
20	0,15	0,10	0,03	10
25	0,15	0,09	0,01	5
30	0,14	0,08	0,00	0
	− +	− +	− +	
	XI. V	X. IV	IX. III	

TABLE LXXXIII pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

	Argument XII de longitude.			Arg. XIII de longitude.			Argument XIV de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	O. VI	I. VII	II. VIII	
	− +	− +	− +	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	
D.	″	″	″	″	″	″	″	″	″	D.
0	0,03	0,02	0,01	0,06	0,05	0,03	0,29	0,26	0,15	30
5	0,02	0,02	0,01	0,06	0,05	0,03	0,29	0,24	0,13	25
10	0,02	0,02	0,01	0,06	0,04	0,02	0,29	0,23	0,10	20
15	0,02	0,02	0,01	0,05	0,04	0,02	0,28	0,21	0,08	15
20	0,02	0,01	0,00	0,05	0,04	0,01	0,28	0,19	0,05	10
25	0,02	0,01	0,00	0,05	0,03	0,01	0,27	0,17	0,03	5
30	0,02	0,01	0,00	0,05	0,03	0,00	0,26	0,15	0,00	0
	− +	− +	− +	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	
	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	XI. V	X. IV	IX. III	

	Argument XVI de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	+ −	+ −	+ −	
D.	″	″	″	D.
0	0,08	0,07	0,04	30
5	0,08	0,07	0,03	25
10	0,08	0,06	0,03	20
15	0,08	0,06	0,02	15
20	0,07	0,05	0,01	10
25	0,07	0,05	0,01	5
30	0,07	0,04	0,00	0
	+ −	+ −	+ −	
	XI. V	X. IV	IX. III	

	Argument XVII de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	− +	− +	− +	
D.	″	″	″	D.
0	0,05	0,04	0,03	30
5	0,05	0,04	0,02	25
10	0,05	0,04	0,02	20
15	0,05	0,04	0,01	15
20	0,05	0,03	0,01	10
25	0,04	0,03	0,00	5
30	0,04	0,03	0,00	0
	− +	− +	− +	
	XI. V	X. IV	IX. III	

Les Equations XV et XVIII sont insensibles. Les Equations XI, XII, etc. jusqu'à XVIII sont les Equations introduites nouvellement par M. Mason.

La somme des + est $30' 58'' 93$; celle des — est $37'' 79$; ainsi la valeur totale des 21 équations est $30' 21'' 14$.

Avec l'argument XXII, $5^s 27^\circ 57'$, on trouvera l'équation XXII, — $7'' 79$. Mais cette équation suppose le mouvement en longitude $32' 56''$; et puisqu'il est plus petit, il faut corriger cette équation ; la XXI[e] a même besoin d'être aussi corrigée ; pour cet effet l'on prendra dans la table subsidiaire le facteur qui répond à $30' 21''$: c'est — 0,0786 ; on le multipliera par la somme des équations XXI et XXII qui est — $7'' 10$, et l'on aura + $0'' 56$; correction qu'il faut appliquer ainsi que l'équation XXII au mouvement horaire, cequi fera $30' 13'' 91$ mouvement horaire vrai sur l'écliptique pour l'heure des calculs, c'est-à-dire une demi-heure avant et une demi-heure après. Si l'on vouloit une plus grande exactitude, on en prendroit seulement la moitié qu'on supposeroit exacte seulement un quart-d'heure avant et un quart-d'heure après.

Ce mouvement horaire varie d'une heure à l'autre, et les trois équations du second ordre (table LXXXVIII) sont destinées à faire connoître cette inégalité; la premiere, qui se prend avec l'argument V, donne + $0'' 09$; la seconde avec l'argument XIX, donne — $0'' 53$; la troisieme avec l'argument XX

TABLE LXXXIV pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

ARGUMENT XIX de longitude.

	O +	Diff.	I +	Diff.	II +	Diff.	
D.	M. S.	"	M. S.	"	M. S.	"	D.
0	29 34,23	0,03	29 56,73	1,52	31 2,09	2,85	30
1	29 34,26	0,07	29 58,25	1,56	31 4,94	2,88	29
2	29 34,33	0,13	29 59,81	1,61	31 7,82	2,92	28
3	29 34,46	0,17	30 1,42	1,65	31 10,74	2,95	27
4	29 34,63	0,23	30 3,07	1,71	31 13,69	3,00	26
5	29 34,86	0,28	30 4,78	1,75	31 16,69	3,03	25
6	29 35,14	0,32	30 6,53	1,80	31 19,72	3,07	24
7	29 35,46	0,37	30 8,33	1,84	31 22,79	3,11	23
8	29 35,83	0,42	30 10,17	1,90	31 25,90	3,14	22
9	29 36,25	0,48	30 12,07	1,94	31 29,04	3,17	21
10	29 36,73	0,54	30 14,01	1,98	31 32,21	3,20	20
11	29 37,27	0,58	30 15,99	2,03	31 35,41	3,24	19
12	29 37,85	0,62	30 18,02	2,08	31 38,65	3,27	18
13	29 38,47	0,68	30 20,10	2,13	31 41,92	3,30	17
14	29 39,15	0,73	30 22,23	2,17	31 45,22	3,34	16
15	29 39,88	0,78	30 24,40	2,21	31 48,56	3,36	15
16	29 40,66	0,82	30 26,61	2,25	31 51,92	3,39	14
17	29 41,48	0,88	30 28,86	2,30	31 55,31	3,42	13
18	29 42,36	0,93	30 31,16	2,34	31 58,73	3,45	12
19	29 43,29	0,98	30 33,50	2,39	32 2,18	3,48	11
20	29 44,27	1,03	30 35,89	2,44	32 5,66	3,50	10
21	29 45,30	1,07	30 38,33	2,47	32 9,16	3,53	9
22	29 46,37	1,13	30 40,80	2,52	32 12,69	3,55	8
23	29 47,50	1,17	30 43,32	2,56	32 16,24	3,58	7
24	29 48,67	1,22	30 45,88	2,60	32 19,82	3,61	6
25	29 49,89	1,27	30 48,48	2,64	32 23,43	3,63	5
26	29 51,16	1,32	30 51,12	2,68	32 27,06	3,64	4
27	29 52,48	1,37	30 53,80	2,73	32 30,70	3,66	3
28	29 53,85	1,42	30 56,53	2,76	32 34,36	3,69	2
29	29 55,27	1,46	30 59,29	2,80	32 38,05	3,71	1
30	29 56,73		31 2,09		32 41,76		0
	XI +		X +		IX +		

est o″oo ; la somme est — o″44 pour l'heure suivante : ainsi le mouvement étoit 3o′ 14″35 pour l'heure précédente et 3o′ 13″47 pour la suivante.

Le mouvement horaire en latitude est compris dans les tables LXXXIX et suivantes. Avec l'argument I de latitude 5ˢ 27° 57′ 7″, on trouve (table LXXXIX) — 2′ 57″98 ; avec l'argument II 6ˢ 2° 7′, on trouve — 4″28 ; et avec l'argument V 8ˢ 15° 43′, l'on a — o″o6 ; la somme est — 3′ 2″32 : l'équation du second ordre, avec l'argument I, se trouve — o″o3 ; ainsi l'on aura pour l'heure qui précede le calcul 3′ 2″29, et pour celle qui suit — 3′ 2″35 ; car le signe — est pour l'heure suivante, et augmente le mouvement quand il est aussi en moins. Ces mouvemens doivent être corrigés comme les équations XXI et XXII de la longitude ; pour cela on prendra dans la table subsidiaire les facteurs avec la somme des 21 équations augmentée et diminuée successivement des équations du second ordre (la 22ᵉ équation n'est que pour réduire le mouvement à l'écliptique) : ainsi avec 3o′ 51″58 on aura le facteur — 0,0784,

TABLE LXXXIV pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

Argument XIX. de longitude.

D.	III + M. S.	Diff. "	IV + M. S.	Diff. "	V + M. S.	Diff. "	D.
0	32 41,76	3,72	34 35,94	3,70	36 10,79	2,37	30
1	32 45,48	3,74	34 39,64	3,67	36 13,16	2,29	29
2	32 49,22	3,76	34 43,31	3,64	36 15,45	2,22	28
3	32 52,98	3,77	34 46,95	3,62	36 17,67	2,15	27
4	32 56,75	3,78	34 50,57	3,60	36 19,82	2,08	26
5	33 0,53	3,79	34 54,17	3,57	36 21,90	2,01	25
6	33 4,32	3,80	34 57,74	3,54	36 23,91	1,94	24
7	33 8,12	3,82	35 1,28	3,50	36 25,85	1,86	23
8	33 11,94	3,83	35 4,78	3,47	36 27,71	1,79	22
9	33 15,77	3,84	35 8,25	3,44	36 29,50	1,71	21
10	33 19,61	3,84	35 11,69	3,41	36 31,21	1,63	20
11	33 23,45	3,85	35 15,10	3,36	36 32,84	1,56	19
12	33 27,30	3,85	35 18,46	3,32	36 34,40	1,48	18
13	33 31,15	3,85	35 21,78	3,28	36 35,88	1,40	17
14	33 35,00	3,85	35 25,06	3,24	36 37,28	1,31	16
15	33 38,85	3,85	35 28,30	3,20	36 38,59	1,24	15
16	33 42,70	3,86	35 31,50	3,16	36 39,83	1,15	14
17	33 46,56	3,85	35 34,66	3,10	36 40,98	1,07	13
18	33 50,41	3,84	35 37,76	3,06	36 42,05	0,99	12
19	33 54,25	3,84	35 40,82	3,01	36 43,04	0,90	11
20	33 58,09	3,84	35 43,83	2,95	36 43,94	0,82	10
21	34 1,93	3,83	35 46,78	2,90	36 44,76	0,74	9
22	34 5,76	3,82	35 49,68	2,85	36 45,50	0,65	8
23	34 9,58	3,81	35 52,53	2,79	36 46,15	0,56	7
24	34 13,39	3,80	35 55,32	2,73	36 46,71	0,48	6
25	34 17,19	3,78	35 58,05	2,67	36 47,19	0,39	5
26	34 20,97	3,77	36 0,72	2,61	36 47,58	0,30	4
27	34 24,74	3,75	36 3,33	2,55	36 47,88	0,22	3
28	34 28,49	3,74	36 5,88	2,48	36 48,10	0,13	2
29	34 32,23	3,71	36 8,36	2,43	36 48,23	0,05	1
30	34 35,94		36 10,79		36 48,28		0
	VIII +		VII +		VI +		

et, avec 30′ 20″70, on aura — 0,0789 ; multipliant chacun par le mouvement en latitude augmenté une seconde fois de l'équation du second ordre + 0″03, on aura pour l'heure qui précede — 182″26, à multiplier par — 0,0784, le produit + 14″29, ajouté avec — 182″29, mouvement en latitude non corrigé, donne — 168″00, ou — 2′48″00 mouvement exact en latitude.

La somme des quatre équations pour l'heure qui suit, est — 182″35 ; l'équation du second ordre — 0″03, le total — 182″38, qui multiplié par — 0,0789, donne + 14″39, correction pour l'heure qui suit : donc le mouvement corrigé est 182″35, + 14″39 = — 167″96, ou — 2′ 47″96.

Cette augmentation que l'on fait d'une seconde fois l'équation du second ordre, vient de ce qu'elle est proportionelle au carré du temps, ou du mouvement moyen, ainsi la correction qu'elle produit suit le même rapport. Au reste cette attention ne peut produire qu'une différence de 0″15, même quand la Lune est fort loin du nœud.

TABLE LXXXV. Pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

Argument XX de longitude.

	O +	I ±	II −	III −	IV ∓	V +	
D.	"	"	"	"	"	"	D.
0	39,56	18,95	20,94	39,78	19,57	20,84	30
1	39,54	17,71	22,10	39,74	18,35	22,05	29
2	39,47	16,44	23,24	39,64	17,11	23,25	28
3	39,34	15,16	24,35	39,50	15,84	24,44	27
4	39,16	13,85	25,42	39,31	14,55	25,58	26
5	38,94	12,53	26,46	39,07	13,25	26,70	25
6	38,65	11,19	27,48	38,78	11,93	27,78	24
7	38,33	9,84	28,45	38,45	10,58	28,83	23
8	37,95	8,59	29,40	38,07	9,23	29,84	22
9	37,51	7,12	30,31	37,65	7,86	30,84	21
10	37,05	5,73	31,19	37,19	6,49	31,77	20
11	36,54	4,35	32,03	36,68	4,10	32,68	19
12	35,97	2,96	32,82	36,13	3,71	33,54	18
13	35,36	1,56	33,57	35,53	2,31	34,37	17
14	34,71	0,16	34,30	34,89	0,90	35,16	16
15	34,00	1,23	34,97	34,21	0,50	35,91	15
16	33,26	2,62	35,61	33,48	1,91	36,60	14
17	32,47	4,01	36,20	32,71	3,32	37,26	13
18	31,63	5,39	36,74	31,92	4,74	37,87	12
19	30,77	6,77	37,25	31,08	6,14	38,43	11
20	29,86	8,13	37,71	30,14	7,54	38,96	10
21	28,92	9,48	38,12	29,28	8,93	39,43	9
22	27,94	10,83	38,49	28,34	10,31	39,85	8
23	26,93	12,16	38,82	27,35	11,67	40,23	7
24	25,89	13,48	39,10	26,32	13,03	40,57	6
25	24,80	14,77	39,43	25,27	14,38	40,83	5
26	23,69	16,05	39,52	24,18	15,70	41,05	4
27	22,54	17,31	39,66	23,08	17,02	41,23	3
28	21,37	18,54	39,75	21,93	18,31	41,33	2
29	20,18	19,76	39,80	20,76	19,58	41,44	1
30	18,95	20,94	39,78	19,57	20,84	41,46	0
	XI +	X ±	IX −	VIII −	VII ∓	VI +	

TABLE LXXXVI pour le mouvement horaire de la Lune en longitude.

	Argument XXI de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	+ −	+ −	+ −	
D.	"	"	"	D.
0	0,81	0,73	0,40	30
5	0,81	0,70	0,34	25
10	0.80	0,65	0,29	20
15	0,80	0,60	0,21	15
20	0,79	0,54	0,14	10
25	0,76	0,47	0,07	5
30	0,73	0,40	0,00	0
	+ −	+ −	+ −	
	XI. V	X. IV	IX. III	

Les équations XXI et XXII ont besoin d'une correction. Pour la calculer entrez dans la table subsidiaire qui suit, page 89, avec la somme des XXI équations pour argument. Le nombre qu'elle vous donnera, multiplié par la somme des équations XXI et XXII, sera une nouvelle équation que vous ajouterez, suivant son signe, à la somme des 22 premieres pour avoir le mouvement vrai sur l'écliptique.

	Argument XXII de longitude.			
	O. VI	I. VII	II. VIII	
	−	∓	+	
D.	"	"	"	D.
0	7,81	3,90	3,90	30
1	7,80	3,66	4,13	29
2	7,79	3,42	4,37	28
3	7,77	3,17	4,59	27
4	7,73	2,92	4,80	26
5	7,69	2,67	5,02	25
6	7,63	2,41	5,22	24
7	7,58	2,15	5,42	23
8	7,51	1,89	5,62	22
9	7,42	1,62	5,80	21
10	7,34	1,36	5,98	20
11	7,24	1,09	6,16	19
12	7,13	0,82	6,32	18
13	7,02	0,54	6,47	17
14	6,89	0,27	6,62	16
15	6,76	0,00	6,76	15
16	6,62	0,27	6,89	14
17	6,47	0,54	7,02	13
18	6,32	0,82	7,13	12
19	6,16	1,09	7,24	11
20	5,98	1,36	7,34	10
21	5,80	1,62	7,42	9
22	5,62	1,89	7,51	8
23	5,42	2,15	7,58	7
24	5,22	2,41	7,63	6
25	5,02	2,67	7,69	5
26	4,80	2,92	7,73	4
27	4,59	3,17	7,77	3
28	4,37	3,42	7,79	2
29	4,13	3,66	7,80	1
30	3,90	3,90	7,81	0
	−	∓	+	
	XI. V	X. IV	IX. III	

TABLE LXXXVII, ou table subsidiaire pour la correction des équations XXI, et XXII et pour celle des mouvemens de latitude.

Mouvem. vrai. ′ ″	Facteurs. —	Mouvem. vrai. ′ ″	Facteurs. ∓	Mouvem. vrai. ′ ″	Facteurs. +
27 0	0,1804	32 0	0,0286	37 0	0,1232
10	0,1753	10	0,0235	10	0,1283
20	0,1702	20	0,0185	20	0,1333
30	0,1652	30	0,0134	30	0,1384
40	0,1601	40	0,0083	40	0,1435
50	0,1551	50	0,0033	50	0,1485
28 0	0,1500	33 0	0,0018	38 0	0,1536
10	0,1449	10	0,0069	10	0,1586
20	0,1399	20	0,0119	20	0,1637
30	0,1348	30	0,0170	30	0,1688
40	0,1298	40	0,0220	40	0,1738
50	0,1247	50	0,0271	50	0,1789
29 0	0,1196	34 0	0,0321	39 0	0,1839
10	0,1146	10	0,0372		
20	0,1095	20	0,0423		
30	0,1045	30	0,0473		
40	0,0994	40	0,0524	Secondes.	Parties proportioneles.
50	0,0943	50	0,0574		
30 0	0,0893	35 0	0,0625		
10	0,0842	10	0,0676	1	0,0005
20	0,0792	20	0,0726	2	0,0010
30	0,0741	30	0,0777	3	0,0015
40	0,0691	40	0,0827	4	0,0020
50	0,0640	50	0,0878	5	0,0025
31 0	0,0589	36 0	0,0929	6	0,0030
10	0,0539	10	0,0979	7	0,0035
20	0,0488	20	0,1030	8	0,0040
30	0,0438	30	0,1080	9	0,0045
40	0,0387	40	0,1131	10	0,0051
50	0,0336	50	0,1182		

TABLE LXXXVIII pour le mouvement horaire de la lune en longitude ; contenant les équations du second ordre.

ARGUMEENT V de la longitude.

D.	O +	I +	II +	III +	IV +	V +	D.
	"	"	"	"	"	"	
0	0,00	0,08	0,14	0,16	0,15	0,10	30
5	0,01	0,09	0,14	0,16	0,14	0,07	25
10	0,03	0,10	0,15	0,16	0,13	0,06	20
15	0,04	0,11	0,15	0,16	0,12	0,04	15
20	0,05	0,12	0,16	0,16	0,11	0,03	10
25	0,06	0,13	0,16	0,15	0,10	0,01	5
30	0,08	0,14	0,16	0,15	0,10	0,00	0
	XI —	X —	IX —	VIII —	VII —	VI —	

ARGUMENT XIX de longitude.

D.	O +	I +	II +	III +	IV +	V +	D.
	"	"	"	"	"	"	
0	0,00	0,41	0,77	1,01	1,01	0,65	30
5	0,07	0,47	0,82	1,03	0,97	0,55	25
10	0,14	0,53	0,87	1,04	0,93	0,45	20
15	0,21	0,60	0,91	1,06	0,88	0,35	15
20	0,27	0,65	0,97	1,05	0,81	0,23	10
25	0,34	0,71	0,99	1,03	0,73	0,12	5
30	0,41	0,77	1,01	1,01	0,65	0,00	0
	XI —	X —	IX —	VIII —	VII —	VI —	

ARGUMENT XX de longitude.

D.	O —	I —	II —	III +	IV. +	V +	D.
	"	"	"	"	"	"	
5	0,00	0,58	0,58	0,00	0,58	0,59	30
5	0,12	0,63	0,51	0,12	0,63	0,52	25
10	0,23	0,66	0,42	0,23	0,67	0,44	20
15	0,34	0,67	0,33	0,34	0,68	0,34	15
20	0,44	0,66	0,22	0,43	0,67	0,23	10
25	0,52	0,65	0,11	0,51	0,64	0,12	5
30	0,58	0,58	0,00	0,58	0,59	0,00	0
	XI +	X +	IX +	VIII —	VII —	VI —	

La somme de ces trois dernieres équations, ajoutée suivant son signe à la somme corrigée des XXII équations précédentes, donnera le mouvement horaire exact pour l'heure qui suit l'instant du calcul. Ajoutée avec un signe contraire, elle donnera le mouvement pour l'heure qui précede.

Ces trois dernieres équations sont sensiblement proportioneles aux carrés des temps.

TABLE LXXXIX. Pour le mouvement horaire de la Lune en latitude.

ARGUMENT I de latitude.

	O + VI —	Diff.	I + VII —	Diff.	II + VIII —	Diff.	
D.	M. S.	"	M. S.	"	M. S.	"	D.
0	2 58,09	0,02	2 34,34	1,57	1 29,24	2,71	30
1	2 58,07	0,08	2 32,77	1,62	1 26,53	2,74	29
2	2 57,99	0,14	2 31,15	1,66	1 23,79	2,76	28
3	2 57,85	0,19	2 29,49	1,71	1 21,03	2,78	27
4	2 57,66	0,24	2 27,78	1,76	1 18,25	2,81	26
5	2 57,42	0,30	2 26,02	1,80	1 15,44	2,83	25
6	2 57,12	0,35	2 24,22	1,84	1 12,61	2,86	24
7	2 56,77	0,40	2 22,38	1,89	1 9,75	2,87	23
8	2 56,37	0,46	2 20,49	1,93	1 6,88	2,90	22
9	2 55,91	0,51	2 18,56	1,97	1 3,98	2,92	21
10	2 55,40	0,56	2 16,59	2,02	1 1,06	2,93	20
11	2 54,84	0,62	2 14,57	2,06	0 58,13	2,96	19
12	2 54,22	0,67	2 12,51	2,09	0 55,17	2,97	18
13	2 53,55	0,72	2 10,42	2,14	0 52,20	2,98	17
14	2 52,83	0,77	2 8,28	2,17	0 49,22	3,00	16
15	2 52,06	0,83	2 6,11	2,21	0 46,22	3,02	15
16	2 51,23	0,88	2 3,90	2,26	0 43,20	3,03	14
17	2 50,35	0,93	2 1,64	2,29	0 40,17	3,04	13
18	2 49,42	0,98	1 59,35	2,32	0 37,13	3,05	12
19	2 48,44	1,03	1 57,03	2,37	0 34,08	3,07	11
20	2 47,41	1,08	1 54,66	2,39	0 31,01	3,07	10
21	2 46,33	1,14	1 52,27	2,43	0 27,94	3,08	9
22	2 45,19	1,18	1 49,84	2,47	0 24,86	3,09	8
23	2 44,01	1,24	1 47,37	2,50	0 21,77	3,10	7
24	2 42,77	1,28	1 44,87	2,53	0 18,67	3,10	6
25	2 41,49	1,33	1 42,34	2,56	0 15,57	3,11	5
26	2 40,16	1,39	1 39,78	2,59	0 12,46	3,11	4
27	2 38,77	1,43	1 37,19	2,62	0 9,35	3,12	3
28	2 37,34	1,47	1 34,57	2,65	0 6,23	3,11	2
29	2 35,87	1,53	1 31,92	2,68	0 3,12	3,12	1
30	2 34,34		1 29,24		0 0,00		0
	XI + V —		X + IV —		IX + III —		

TABLE XC. Pour le mouvement horaire de la Lune en latitude.

ARGUMENT II de latitude.

	O. VI	I. VII	II. VIII	
	+ —	+ —	+ —	
D.	"	"	"	D.
0	4,29	3,72	2,15	30
1	4,29	3,68	2,09	29
2	4,28	3,64	2,03	28
3	4,28	3,60	1,97	27
4	4,27	3,56	1,90	26
5	4,27	3,51	1,83	25
6	4,26	3,47	1,76	24
7	4,25	3,42	1,69	23
8	4,24	3,38	1,62	22
9	4,23	3,33	1,56	21
10	4,22	3,28	1,49	20
11	4,21	3,23	1,42	19
12	4,20	3,18	1,35	18
13	4,18	3,13	1,27	17
14	4,17	3,08	1,20	16
15	4,15	3,03	1,12	15
16	4,13	2,98	1,05	14
17	4,11	2,93	0,98	13
18	4,09	2,86	0,90	12
19	4,07	2,81	0,82	11
20	4,04	2,76	0,74	10
21	4,02	2,70	0,67	9
22	3,99	2,64	0,59	8
23	3,96	2,58	0,52	7
24	3,93	2,52	0,44	6
25	3,90	2,46	0,37	5
26	3,87	2,40	0,30	4
27	3,84	2,34	0,22	3
28	3,80	2,28	0,15	2
29	3,76	2,22	0,08	1
30	3,72	2,15	0,00	0
	+ —	+ —	+ —	
	XI. V	X. IV	IX. III	

ARGUMENT V de latitude.

	O. VI	I. VII	II. VIII	
	+ —	+ —	+ —	
D.	"	"	"	D.
0	0,24	0,20	0,12	30
5	0,24	0,20	0,10	25
10	0,24	0,18	0,08	20
15	0,23	0,17	0,06	15
20	0,22	0,15	0,04	10
25	0,21	0,14	0,02	5
30	0,20	0,12	0,00	0
	+ —	+ —	+ —	
	XI. V	X. IV	IX. III	

Équation du second ordre.

ARGUMENT I de latitude.

	O. VI	I. VII	II. VIII	
D.	— +	— +	— +	D.
0	0,00	0,43	0,74	30
5	0,07	0,49	0,78	25
10	0,15	0,55	0,81	20
15	0,22	0,61	0,83	15
20	0,29	0,66	0,84	10
25	0,36	0,70	0,85	5
30	0,43	0,74	0,86	0
	+ —	+ —	+ —	
	XI. V	X. IV	IX. III	

La somme des équations du mouvement en latitude se corrigera comme les équations XXI et XXII de longitude, et l'on peut se servir du même facteur (Voyez pages 85 et 86).

Disposition du calcul de tous les argumens et de toutes les équations.

	S. D. M. S.		
Longit. moyenne.	7 25 5 7,7		
Le 18 mai 1761. 10h 22′ 7″ page 49.			
		Équations soustractives.	Équations additives.
Eq. ann.	(p.54)	— 7′18″8	
Eq. II. . .	(p.54)	. . .	+0′41″5
Eq. III. .	(p.55)	— 0 44 4	
Eq. IV. . .	(p.55)	— 0 40 8	
Eq. V. . .	(p.56)	—43 14 5	
Eq. VI. .	(p.58)	— 0 19 5	
Eq. VII. .	(p.58)	. . .	+0 44 9
Eq. VIII. .	(p.59)	. . .	+0 2 3
Eq. IX. .	(p.59)		+ 4 6
Eq. X. . .	(p.60)	— 1 7 8	
Eq. XI. .	(p.61)	— 12 0	
Eq. XII. .	(p.61)	. . .	+ 2 0
Eq. XIII.	(p.61)	. . .	+ 3 7
Eq. XIV.	(p.61)	. . .	+ 5 6
Eq. XV. .	(p.62)	— 5 8	
Eq. XVI.	(p.62)	— 4 8	
Eq. XVII.	(p.62)	— 3 6	
Eq. XVIII.	(p.62)	. . .	+ 6 7
		—53 52 0	+1 51 3
		+ 1 51 3	
Résult. des 18 équat.		— 52 0 7	
Eq. de l'orb. p. 65		+ 3 50 52 2	
Résultat des 19 éq.		+ 2 58 51 5	
XXe variation page 68		+ 1 1	
Longit. corrigée		7 28 4 0 3	
XXIe équation p. 69			+ 49″2
XXIIe réduction p. 69			+ 29 1
Nutation page 29		— 14 6	1 18 3
		+ 1 18 3	
Somme des trois		+ 1 3 7	
Longit. vraie réd.		7 28 5 4 0	

Parallaxe horizontale, qui se prend avec les mêmes argumens que la longitude 54′ 34″5, page 77.

Mouvement horaire 30′ 13″91, pag. 84.

Mouvement horaire en latitude, page 86, 2′ 47″98.

La maniere de former tous les argumens, et d'appliquer toutes ces équations, se trouve expliquée au bas des pages 51 et suivantes.

	S. D. M. S.
An. moy.	10 21 6 34,9
Equat. A, p. 63	— 14 15,5
Résult. des 18 éq.	— 52 0,7
Corr. de l'an.	— 1 6 16,2
Arg. XIX. an. corr. p. 60.	10 20 0 18,7
	s ° ′ ″
Longit. moy.	7 25 5 8
Long. vr. du Sol.	1 28 3 10
D. m. L. au S.	5 27 1 58
Double . .	11 24 3 56
An. moy. du S.	10 17 58 5
Arg. II, p. 52	10 12 2
Arg. III . .	1 6 6
An. m. de la L.	10 21 6 35
Arg. IV. .	10 15 11
Arg. V, p. 53	1 2 57 21
Arg. VI . .	11 20 55
Arg. VII . .	2 14 59
Arg. VIII .	0 3 8
Arg. X . .	7 5 55
Arg. XI, p. 54	4 15 0
Arg. XII . .	7 9 4
Dou. an. de la L.	9 12 13
Arg. XIII p. 55,	9 6 17
4 dist. L. au S.	11 18 8
Arg. XIV, p. 55,	0 27 1
D. m. L. au S.	5 27 1 58
Résult. des 19 éq.	2 58 51
Arg. XXV. p. 61, 6	0 0 49
Nœud corrigé	9 29 52 18
Longit. L. corr.	7 28 4 0
Dist. au nœud	5 27 56 18
Double . .	11 25 53
Otez l'an. corr.	10 20 0
Arg XXI, p. 62	1 5 53
Eq. XXI, p. 69	+ 49
XXII Arg. de lat.	5 27 57 7

	S. D. M. S.
Supp. du nœud	9 29 46 16,4
Equat. N, p. 64	+ 6 2
Nœud corrigé	9 29 52 18
Long. vr. du S.	1 28 3
Arg. IX.	11 27 49
Long. moy. L.	7 25 5
Dist. au nœud	5 24 51
Double	11 19 42
2 anomalies	9 12 13
Arg XV, p. 56,	2 7 29
D. d. L. au S.	11 24 4
2 L. S — 2 L. N.	0 4 21
Anom. de la L.	10 21 7
Arg. XVI	10 25 28
Arg XVII	1 13 14

LATITUDE.

Arg. I . . .	5 27 57 7
Arg. XX de l.	6 0 0 49
Plus 20e et 21e éq.	50
Donne . . .	6 0 1 39
Double . . .	0 0 3 18
Arg. II . . .	6 2 7
Arg. I de long.	10 17 59
Arg. III . . .	7 9 59
An. moy. L. .	10 21 7
Arg. IV . . .	7 6 50
Arg. V . . .	8 15 43
Arg. VI . . .	9 24 36
Arg. VII . .	4 20 5
Arg. VIII . .	7 14 9
Arg. IX . . .	4 23 14
Arg. X . . .	7 11 0
Arg. XI . . .	8 19 53

Équations de la latitude. page 70 et suivantes.

	+	—
Eq. I	+ 0° 11′1″5	
Eq. II . . .		—0′19″4
Eq. III . . .		—0 2,0
Eq. IV	+ 0 10,5	
Eq. V	+ 0 24,3	
Eq. VI . . .		—0 1,7
Eq. VII . . .		—0 5,8
Eq. VIII	+ 0 2,6	
Eq. IX . . .		—0 1,3
Eq. X . . .		—0 10,4
Eq. XI .	0 5,1	
	0 11 44,0	—0 40,0
	— 40,6	
Latit +	11′ 3″4 Bor., p. 69	

TABLE XCI. Augmentation du diametre de la Lune (1510).

Hauteur apparente.	Diametre horizontal de la Lune en minutes et en secondes.													Distance au Zenit.
	29′ 30″	29′ 50″	30′ 10″	30′ 30″	30′ 50″	31′ 10″	31′ 30″	31′ 50″	32′ 10″	32′ 30″	32′ 50″	33′ 10″	33′ 30″	
D.	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	D.
0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	90
2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	88
4	2,2	2,3	2,3	2,4	2.4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	86
6	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	84
8	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,2	5,2	5,4	82
10	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	80
11	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	79
12	6,0	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,1	7,2	7,4	7,5	7,7	7,8	78
13	6,5	6,6	6,8	7,0	7,1	7,3	7,5	7,6	7,8	7,9	8,1	8,3	8,4	77
14	7,0	7,1	7,3	7,5	7,7	7,8	8,0	8,2	8,3	8,5	8,7	8,9	9,0	76
15	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3	9,5	9,6	75
16	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	74
17	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	73
18	8,8	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	72
19	9,3	9,5	9,8	10,0	10,2	10,4	10,7	10,9	11,1	11,4	11,6	11,8	12,0	71
20	9,8	10,0	10,2	10,5	10,7	11,0	11,2	11,4	11,7	11,9	12,2	12,4	12,6	70
21	10,2	10,5	10,7	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	69
22	10,7	10,9	11,2	11,5	11,7	12,0	12,2	12,5	12,8	13,0	13,3	13,6	13,8	68
23	11,1	11,4	11,7	11,9	12,2	12,5	12,8	13,0	13,3	13,6	13,9	14,1	14,4	67
24	11,6	11,9	12,1	12,4	12,7	13,0	13,3	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7	15,0	66
25	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7	14,9	15,2	15,5	65
26	12,4	12,8	13,0	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,2	15,5	15,8	16,1	64
27	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,4	16,7	63
28	13,3	13,6	14,0	14,3	14,6	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	16,6	16,9	17,2	62
29	13,7	14,1	14,4	14,7	15,1	15,4	15,8	16,1	16,4	16,8	17,1	17,4	17,8	61
30	14,2	14,5	14,9	15,2	15,6	15,9	16,2	16,6	16,9	17,3	17,6	18,0	18,3	60
31	14,6	14,9	15,3	15,6	16,0	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,2	18,5	18,9	59
32	15,0	15,4	15,7	16,1	16,5	16,8	17,2	17,6	17,9	18,3	18,7	19,0	19,4	58
33	15,4	15,8	16,2	16,5	16,9	17,3	17,7	18,1	18,4	18,8	19,2	19,6	19,9	57
34	15,8	16,2	16,6	17,0	17,4	17,8	18,1	18,5	18,9	19,3	19,7	20,1	20,5	56
35	16,2	16,6	17,0	17,4	17,8	18,2	18,6	19,0	19,4	19,8	20,2	20,6	21,0	55
36	16,6	17,0	17,4	17,8	18,2	18,6	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,1	21,5	54
37	17,0	17,4	17,8	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,2	21,6	22,0	53
38	17,4	17,8	18,2	18,7	19,1	19,5	20,0	20,4	20,8	21,2	21,6	22,1	22,5	52
39	17,8	18,2	18,6	19,1	19,5	20,0	20,4	20,8	21,2	21,7	22,1	22,5	23,0	51
40	18,2	18,6	19,0	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2	21,7	22,2	22,6	23,0	23,5	50

TABLE XCI. Augmentation du diametre. La regle pour la calculer se trouve à l'art. 1510. On voit dans cette table que si le diametre horizontal de la Lune est de 31 m. 30 s. et sa hauteur apparente de 60°,

TABLE XCI. Augmentation du diametre de la Lune (1510).

Hauteur apparente.	Diametre horizontal de la Lune en minutes et en secondes.													Distance au Zenit.
	29′ 30″	29′ 50″	30′ 10″	30′ 30″	30′ 50″	31′ 10″	31′ 30″	31′ 50″	32′ 10″	32′ 30″	32′ 50″	33′ 10″	33′ 30″	
D.	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	D.
40	18,2	18,6	19,0	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2	21,7	22,2	22,6	23,0	23,5	50
41	18,5	19,0	19,4	19,9	20,3	20,8	21,2	21,7	22,1	22,6	23,0	23,5	24,0	49
42	18,9	19,3	19,8	20,3	20,7	21,2	21,7	22,1	22,6	23,0	23,5	24,0	24,4	48
43	19,2	19,7	20,2	20,7	21,1	21,6	22,1	22,6	23,0	23,5	23,9	24,4	24,9	47
44	19,6	20,1	20,6	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,4	23,9	24,4	24,9	25,4	46
45	19,9	20,4	20,9	21,4	21,9	22,4	22,9	23,4	23,8	24,3	24,8	25,3	25,8	45
46	20,3	20,8	21,3	21,8	22,3	22,8	23,3	23,8	24,3	24,8	25,3	25,8	26,3	44
47	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6	23,1	23,6	24,1	24,7	25,2	25,7	26,2	26,7	43
48	20,9	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,1	25,5	26,1	26,6	27,1	42
49	21,3	21,8	22,3	22,8	23,3	23,9	24;4	24,9	25,4	26,0	26,5	27,0	27,5	41
50	21,6	22,1	22,6	23,2	23,7	24,2	24,8	25,3	25,8	26,4	26,9	27,4	27,9	40
51	21,9	22,4	23,0	23,5	24,0	24,6	25,1	25,7	29,6	26,7	27,3	27,8	28,3	39
52	22,2	22,7	23,3	23,8	24,4	24,9	25,5	26,0	26,5	27,1	27,6	28,2	28,7	38
53	22,5	23,0	23,6	24,1	24,7	25,2	25,8	26,3	26,9	27,5	28,0	28,6	29,1	37
54	22,8	23,4	23,9	24,5	25,0	25,6	26,1	26,7	27,3	27,8	28,4	28,9	29,5	36
55	23,1	23,6	24,2	24,8	25,3	25,9	26,5	27,0	27,6	28,2	28,7	29,3	29,8	35
56	23,4	23,9	24,5	25,1	25,6	26,2	26,8	27,3	27,9	28,5	29,1	29,6	30,2	34
57	23,6	24,2	24,8	25,3	25,9	26,5	27,1	27,7	28,2	28,8	29,4	30,0	30,5	33
58	23,9	24,5	25,1	25,6	26,2	26,8	27,4	28,0	28,6	29,1	29,7	30,3	30,9	32
59	24,1	24,7	25,3	25,9	26,5	27;1	27,7	28,3	28,9	29,5	30,0	30,6	31,2	31
60	24,4	25,0	25,6	26,2	26,8	27,4	28,0	28,6	29,2	29,8	30,4	31,0	31,6	30
62	24,9	25,5	26,1	26,7	27,3	27,9	28,5	29,1	29,7	30,3	30,9	31,6	32,2	28
64	25,3	25,9	26,5	27,2	27,8	28,4	29,0	29,6	30,3	30,9	31,5	32,1	32,7	26
66	25,7	26,3	27,0	27,6	28,2	28,9	29,5	30,1	30,7	31,4	32,0	32,6	33,3	24
68	26,1	26,7	27,4	28,0	28,7	29,3	29,9	30,6	31,2	31,8	32,5	33,1	33,7	22
70	26,5	27,1	27,7	28,4	29,3	29,7	30,3	31,0	31,6	32,3	32,9	33,6	34,2	20
72	26,8	27,4	28,1	28,7	29,4	30,0	30,7	31,3	32,0	32,7	33,3	34,0	34,6	18
74	27,0	27,7	28,4	29,0	29,7	30,4	31,0	31,7	32,3	33,0	33,7	34,3	35,0	16
76	27,3	27,9	28,6	29,3	30,0	30,6	31,3	32,0	32,6	33,3	34,0	34,7	35,3	14
78	27,5	28,2	28,9	29,5	30,2	30,9	31,6	32,2	32,9	33,6	34,2	34,9	35,6	12
80	27,7	28,4	29,1	29,7	30,4	31,1	31,8	32,4	33,1	33,8	34,5	35,2	35,8	10
82	27,9	28,5	29,2	29,9	30,6	31,3	31,9	32,6	33,3	34,0	34,7	35,3	36,0	8
84	28,0	28,7	29,3	30,0	30,7	31,4	32,1	32,8	33,4	34,1	34,8	35,5	36,2	6
86	28,1	28,7	29,4	30,1	30,8	31,5	32,2	32,9	33,6	34,2	34,9	35,6	36,3	4
88	28,1	28,8	29,5	30,2	30,9	31,5	32,2	32,9	33,6	34,3	35,0	35,7	36,4	2
90	28,1	28,8	29,5	30,2	30,9	31,6	32,3	33,0	33,6	34,3	35,0	35,7	36,4	0

l'augmentation est de 28 s., de sorte que le diametre apparent de la Lune est alors de 31 m. 58 s. ; sauf la diminution qui vient de la réfraction (2248), et dont on trouvera la table ci-après, Table XCIII.

TABLE XCII pour trouver l'augmentation du demi-diametre de la Lune, par le Nonagésime, en supposant 16′ pour le demi-diametre horizontal (1873).

Partie I. Parallaxe de latitude.

Latitude vraie de la Lune.	D.	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′
		—	—	—	—	—	—	—
		″	″	″	″	″	″	″
	6 A	0,00	0,29	0,60	0,90	1,22	1,55	1,88
	5 A	0,00	0,24	0,50	0,76	1,02	1,30	1,59
	4 A	0,00	0,19	0,40	0,61	0,83	1,06	1,30
	3 A	0,00	0,14	0,30	0,47	0,64	0,82	1,01
	2 A	0,00	0,10	0,21	0,33	0,45	0,58	0,72
	1 A	0,00	0,05	0,11	0,18	0,26	0,35	0,43
	0	0,00	0,00	0,02	0,04	0,06	0,10	0,14
		+	+	+	+	+	+	+
	1 B	0,00	0,05	0,08	0,11	0,13	0,14	0,15
	2 B	0,00	0,10	0,18	0,25	0,32	0,38	0,44
	3 B	0,00	0,14	0,27	0,39	0,51	0,62	0,72
	4 B	0,00	0,19	0,36	0,54	0,70	0,86	1,01
	5 B	0,00	0,24	0,46	0,68	0,90	1,10	1,30
	6 B	0,00	0,29	0,56	0,83	1,09	1,34	1,59

Partie II.
Hauteur du Nonag. + distance app. au Nonag. Hauteur du Nonages. — dist. au Nonag.

	O^s. VI	I^s. VII	II^s. VIII	
	+ —	+ —	+ —	
D.	″	″	″	D.
0	0,00	4,10	7,10	30
3	0,43	4,46	7,30	27
6	0,86	4,82	7,49	24
9	1,28	5,16	7,65	21
12	1,70	5,49	7,79	18
15	2,12	5,80	7,92	15
18	2,53	6,09	8,02	12
21	2,94	6,37	8,10	9
24	3,34	6,63	8,15	6
27	3,72	6,88	8,18	3
30	4,00	7,10	8,19	0
	— +	— +	— +	
	XI. V	X. IV	IX. III	

Partie III. Nomb. de la table II.

″	+
1	0,00
2	0,00
3	0,01
4	0,02
5	0,03
6	0,04
7	0,05
8	0,06
9	0,08
10	0,10
11	0,12
12	0,14
13	0,17
14	0,20
15	0,23
16	0,26
17	0,29

Partie IV pour 1′ de var. dans le demi-diametre.

Somme des équat. préc.	Correction.
″	″
1	0,13
2	0,25
3	0,37
4	0,50
5	0,62
6	0,75
7	0,87
8	1,00
9	1,13
10	1,25
11	1,37
12	1,50
13	1,62
14	1,75
15	1,87
16	2,00
17	2,13
18	2,25

TABE XCIII. Accourcissement causé par la réfraction sur les diametres inclinés à l'horizon du Soleil et de la Lune, en supposant 30′ pour le diametre apparent. *Voyez article 2247.*

Inclinais. à l'horizon.	HAUTEUR DU SOLEIL OU DE LA LUNE.							
	10°	11°	12°	13°	14°	16°	18°	20°
D.	″	″	″	″	″	″	″	″
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
9	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
12	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
15	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3
18	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4
21	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	0,8	0,7	0,5
24	2,6	2,2	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7
27	3,2	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,1	0,9
30	3,9	3,3	2,8	2,4	2,1	1,6	1,3	1,1
33	4,6	3,9	3,3	2,8	2,5	1,9	1,5	1,3
36	5,4	4,5	3,8	3,3	2,9	2,2	1,8	1,5
39	6,2	5,2	4,3	3,7	3,3	2,6	2,0	1,7
42	7,0	5,9	4,9	4,2	3,7	2,9	2,3	1,9
45	7,7	6,5	5,4	4,7	4,2	3,2	2,6	2,1
48	8,5	7,1	6,0	5,2	4,6	3,5	2,8	2,3
51	9,3	7,8	6,6	5,7	5,0	3,9	3,1	2,5
54	10,1	8,5	7,2	6,2	5,4	4,2	3,4	2,7
57	10,8	9,1	7,7	6,6	5,8	4,5	3,6	2,9
60	11,5	9,7	8,1	7,0	6,2	4,8	3,9	3,1
63	12,2	10,3	8,6	7,4	6,6	5,1	4,1	3,3
66	12,9	10,8	9,1	7,8	6,9	5,3	4,3	3,5
69	13,4	11,3	9,6	8,2	7,2	5,6	4,5	3,7
72	13,9	11,7	9,9	8,5	7,5	5,8	4,7	3,8
75	14,4	12,1	10,2	8,8	7,7	6,0	4,8	3,9
78	14,7	12,4	10,5	9,1	7,9	6,1	4,9	4,0
81	15,0	12,6	10,6	9,3	8,1	6,2	5,0	4,1
84	15,2	12,7	10,7	9,3	8,2	6,3	5,1	4,2
87	15,3	12,8	10,8	9,4	8,2	6,4	5,1	4,2
90	15,3	12,8	10,9	9,4	8,3	6,4	5,1	4,2

La table XCII donne l'augmentation du demi-diametre quand on a le Nonagésime, sans qu'on soit obligé de calculer la hauteur de la Lune, ce qui augmenteroit trop la longueur du calcul par la méthode du Nonagésime (1872); la formule est à l'article 1873.

La premiere partie est inutile dans les éclipses de Soleil; elle dépend de la latitude vraie de la Lune et de la parallaxe en latitude.

La seconde partie, qui est la plus considérable, contient le diametre multiplié par la quantité

TABLE XCIII. Accourcissement causé par la réfraction sur les diametres inclinés à l'horizon, du Soleil et de la Lune, en supposant 30′ pour le diametre apparent. (Voyez article 2247).

Inclinais. à l'horizon.	Hauteur du Soleil ou de la Lune.							
	22°	26°	30°	34°	40°	46°	52°	70°
D.	″	″	″	″	″	″	″	″
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
18	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
21	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
24	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
27	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
30	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
33	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2
36	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2
39	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
42	1,6	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3
45	1,8	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
48	2,0	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
51	2,2	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3
54	2,3	1,7	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
57	2,5	1,8	1,4	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4
60	2,6	1,9	1,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4
63	2,8	2,0	1,6	1,3	0,9	0,8	0,6	0,4
66	2,9	2,1	1,7	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5
69	3,1	2,2	1,7	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5
72	3,2	2,3	1,8	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5
75	3,3	2,4	1,8	1,5	1,1	0,9	0,7	0,5
78	3,4	2,5	1,9	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5
81	3,4	2,5	1,9	1,5	1,2	0,9	0,8	0,5
84	3,5	2,6	1,9	1,6	1,2	0,9	0,8	0,6
87	3,5	2,6	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6
90	3,5	2,6	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6

Depuis 70° jusqu'au zénit l'accourcissement ne change pas de valeur.

sin.P.sin.h.cos.D, et pour éviter d'en faire une table à double entrée, M. de Lambre l'a disposée de maniere qu'on cherche deux fois dans cette table, une fois avec la somme de la hauteur h et de la distance D au Nonagésime, et une fois avec leur différence h — D, les deux quantités ajoutées suivant leur signe donnent la principale partie de l'augmentation cherchée.

TABLE XCIV pour le calcul des parallaxes de la Lune dans le sphéroïde aplati.

En supposant l'aplatissement $\frac{1}{300}$.

Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Dimin. de la paral.	Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Dimin. de la paral.	Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Diminut. de la paral.
D.	′ ″	″	D.	′ ″	″	D.	′ ″	″
0	0 0,0	0,0	30	9 55,4	3,0	60	9 57,4	9,0
1	0 24,0	0,0	31	10 7,1	3,2	61	9 45,1	9,2
2	0 47,9	0,0	32	10 18,1	3,3	62	9 32,0	9,3
3	1 11,8	0,0	33	10 28,3	3,5	63	9 18,3	9,5
4	1 35,5	0,1	34	10 37,7	3,7	64	9 3,8	9,7
5	1 59,2	0,1	35	10 46,4	3,9	65	8 48,7	9,8
6	2 22,7	0,1	36	10 54,3	4,1	66	8 32,9	10,0
7	2 46,1	0,2	37	11 1,4	4,3	67	8 16,6	10,2
8	3 9,2	0,2	38	11 7,7	4,5	68	7 59,6	10,3
9	3 32,1	0,3	39	11 13,2	4,7	69	7 42,0	10,4
10	3 54,8	0,4	40	11 17,8	4,9	70	7 23,8	10,6
11	4 17,2	0,4	41	11 21,7	5,1	71	7 5,1	10,7
12	4 39,3	0,5	42	11 24,7	5,3	72	6 45,9	10,8
13	5 1,0	0,6	43	11 26,9	5,5	73	6 26,2	11,0
14	5 22,4	0,7	44	11 27,5	5,8	74	6 6,0	11,1
15	5 43,4	0,8	45	11 28,7	6,0	75	5 45,4	11,2
16	6 3,9	0,9	46	11 28,2	6,2	76	5 24,3	11,3
17	6 24,1	1,0	47	11 27,2	6,4	77	5 2,8	11,4
18	6 43,7	1,1	48	11 25,2	6,6	78	4 41,0	11,5
19	7 2,9	1,2	49	11 22,3	6,8	79	4 18,8	11,6
20	7 21,6	1,3	50	11 18,6	7,0	80	3 56,3	11,6
21	7 39,7	1,5	51	11 14,1	7,2	81	3 33,5	11,7
22	7 57,3	1,7	52	11 8,8	7,4	82	3 10,4	11,7
23	8 14,3	1,8	53	11 2,6	7,6	83	2 47,2	11,8
24	8 30,7	2,0	54	10 55,7	7,8	84	2 23,7	11,9
25	8 46,4	2,1	55	10 47,9	8,0	85	2 0,0	11,9
26	9 1,6	2,3	56	10 39,3	8,2	86	1 36,2	11,9
27	9 16,1	2,5	57	10 30,0	8,4	87	1 12,2	12,0
28	9 29,9	2,6	58	10 19,9	8,6	88	0 48,2	12,0
29	9 43,0	2,8	59	10 9,0	8,8	89	0 24,1	12,0
30	9 55,4	3,0	60	9 57,4	9,0	90	0 0,0	12,0

La troisieme partie contient le carré des nombres de la précédente, ou ce qu'il faut ajouter à l'augmentation trouvée par la seconde partie de la table.

La quatrieme partie donne la correction qu'exige le demi-diametre quand il est plus ou moins grand que 16 minutes ; quantité supposée dans les trois autres tables. Par exemple, si l'on a trouvé 15 secondes d'augmentation, et que le demi-diametre soit 17 minutes, on trouvera 1″87 de plus ; il ne faudroit en prendre que la moitié si l'on avoit seulement 16′ 30″, et il faudroit les ôter si le demi-diametre n'étoit que de 15′ 30″.

Diminution pour Paris.

′	″	′	″
52	5,9	57	6,4
53	6,0	58	6,5
54	6,1	59	6,6
55	6,2	60	6,8
56	6,3	61	6,9
57	6,4	62	7,0

TABLE XCIV pour le calcul des parallaxes de la Lune dans le sphéroïde aplati.

En supposant l'aplatissement $\frac{1}{230}$.

Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Dimin. de la paral.	Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Diminut. de la paral.	Hauteur du pole.	Angle de la verticale.	Dimin. de la paral.
D.	′ ″	″	″	′ ″	″	″	′ ″	″
0	0 0	0,0	30	12 57	3,9	60	13 0	11,7
1	0 31	0,0	31	13 12	4,1	61	12 44	11,9
2	1 2	0,0	32	13 26	4,4	62	12 27	12,2
3	1 34	0,0	33	13 40	4,6	63	12 9	12,4
4	2 5	0,1	34	13 52	4,9	64	11 50	12,6
5	2 35	0,1	35	14 3	5,1	65	11 30	12,8
6	3 6	0,2	36	14 14	5,4	66	11 10	13,0
7	3 37	0,2	37	14 23	5,6	67	10 48	13,2
8	4 7	0,3	38	14 31	5,9	68	10 26	13,4
9	4 37	0,4	39	14 38	6,2	69	10 3	13,6
10	5 6	0,5	40	14 44	6,4	70	9 40	13,8
11	5 35	0,6	41	14 49	6,6	71	9 15	14,0
12	6 4	0,7	42	14 53	7,0	72	8 50	14,1
13	6 32	0,8	43	14 56	7,2	73	8 24	14,3
14	7 0	0,9	44	14 58	7,6	74	7 58	14,5
15	7 28	1,0	45	14 59	7,8	75	7 31	14,6
16	7 55	1,2	46	14 58	8,1	76	7 4	14,7
17	8 21	1,3	47	14 57	8,3	77	6 36	14,8
18	8 46	1,5	48	14 54	8,6	78	6 7	15,0
19	9 11	1,6	49	14 51	8,9	79	5 38	15,1
20	9 36	1,8	50	14 46	9,2	80	5 9	15,2
21	9 59	2,0	51	14 40	9,4	81	4 39	15,3
22	10 22	2,2	52	14 33	9,7	82	4 9	15,3
23	10 45	2,4	53	14 25	9,9	83	3 38	15,4
24	11 6	2,6	54	14 16	10,2	84	3 8	15,5
25	11 27	2,8	55	14 6	10,5	85	2 37	15,5
26	11 46	3,0	56	13 55	10,7	86	2 6	15,6
27	12 5	3,2	57	13 43	11,0	87	1 34	15,6
28	12 23	3,4	58	13 29	11,2	88	1 3	15,6
29	12 40	3,6	59	13 15	11,5	89	0 32	15,6
30	12 57	3,9	60	13 0	11,7	90	0 0	15,7

Exemple. Dans l'article 1978 on a la latitude vraie $3^{\circ}\ 48'$ A, et la parallaxe de latitude $48'\ 13''$, avec lesquelles on trouve dans la partie premiere — $0''97$. La hauteur du nonagésime est $34^{\circ}\ 25'$, et la distance apparente au nonagésime $64^{\circ}\ 22'$; en les ajoutant on a $3^{s}\ 8^{\circ}\ 47'$; et en ôtant la distance de la hauteur on a $11^{s}\ 0^{\circ}\ 3'$; dans la seconde partie de la table la somme donne + $8''10$, la différence — $4''10$; avec le résultat + $4''0$ je trouve dans la 3ᵉ partie + $0''02$; la somme des 4 quantités est $3''05$. Le demi-diametre horizontal est de $15'\ 38''$, plus petit de $22''$ que $16'$; on trouvera dans la partie IV, $0''37$ pour $3''$: c'est la correction qui avoit lieu pour une minute; ainsi pour $22''$ elle sera — $0''13$ à ôter de $3''05$, donc l'augmentation réelle sera + $2''92$ telle qu'on l'a employée dans le calcul, négligeant les centiemes de sec.

TABLE XCV. Réduction au grand cercle (3880) que l'on ôte de la différence de longitude entre la Lune et une étoile (1885).

Différ. de lon.	Latitude de l'étoile qui est en conjonction.																
	0° ½	1°	1° ½	2°	2° ¼	2° ½	2° ¾	3°	3° ¼	3° ½	3° ¾	4°	4° ¼	4° ½	4° ¾	5°	5° ¼
′	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0
6	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5
8	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
10	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	2,1	2,3	2,5
12	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
14	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5
16	0,0	0,2	0,3	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0
18	0,0	0,2	0,4	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	3,7	4,1	4,5
20	0,0	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,1	4,6	5,0
22	0,0	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5
24	0,1	0,3	0,5	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,7	3,1	3,5	4,0	4,4	5,0	5,5	6,0
26	0,1	0,3	0,5	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,4	5,9	6,5
28	0,1	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	4,6	5,2	5,8	6;4	7,0
30	0,1	0,3	0,6	1,1	1,4	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,2	6,8	7,5
32	0,1	0,4	0,7	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,3	5,9	6,6	7,3	8,0
34	0,1	0,4	0,7	1,2	1,6	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	7,0	7,8	8,6
36	0,1	0,4	0,7	1,3	1,7	2,1	2,5	3,0	3,5	4,0	4,6	5,3	5,9	6,7	7,4	8,2	9,1
38	0,1	0,4	0,8	1,4	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,3	4,9	5,6	6,3	7,0	7,8	8,7	9,6
40	0,1	0,5	0,8	1,4	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	4,5	5,1	5,8	6,6	7,4	8,2	9,1	10,1
42	0,1	0,5	0,9	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,7	5,4	6,1	6,9	7,8	8,7	9,6	10,6
44	0,1	0,5	0,9	1,6	2,0	2,5	3,0	3,6	4,2	4,9	5,7	6,4	7,3	8,1	9,1	10,0	11,1
46	0,1	0,5	0,9	1,7	2,1	2,6	3,2	3,8	4,4	5,1	5,9	6,7	7,6	8,5	9,5	10,5	11,6
48	0,1	0,6	1,0	1,7	2,2	2,7	3,3	4,0	4,6	5,4	6,2	7,0	7,9	8,9	9,9	11,0	12,1
50	0,1	0,6	1,0	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,8	5,6	6,4	7,3	8,3	9,2	10,3	11,4	12,6
52	0,1	0,6	1,1	1,9	2,4	3,0	3,6	4,2	5,0	5,8	6,7	7,6	8,6	9,6	10,7	11,9	13,1
54	0,1	0,6	1,1	2,0	2,5	3,1	3,7	4,4	5,2	6,0	6,9	7,9	8,9	10,0	11,1	12,3	13,6
56	0,1	0,6	1,1	2,0	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4	6,3	7,2	8,2	9,2	10,4	11,5	12,8	14,1
58	0,1	0,6	1,2	2,1	2,7	3,3	4,0	4,8	5,6	6,5	7,5	8,5	9,6	10,7	11,9	13,2	14,6
60	0,1	0,6	1,2	2,2	2,8	3,4	4,1	4,9	5,8	6,7	7,7	8,8	9,9	11,1	12,4	13,7	15,1

Quantités à ajouter à la latitude vraie de la Lune dans les éclipses d'étoiles (1884, 1910).

Latit. vraies.	Différence de longitude entre la Lune et l'étoile.																
	10′	14′	18′	22′	26′	30′	34′	38′	42′	46′	50′	54′	58′	62′	66′	70′	74′
D.	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
5	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,2

TABLE XCVI. Epactes pour trouver les conjonctions moyennes (1734) en négligeant l'équation séculaire, et employant le mouvement de la Lune tel qu'il étoit en 1700 suivant Mayer.

Années.	Epactes. J.	h.	′	″
Av. N. E. 800	11	5	9	14
B. 0	6	1	10	1
B. 100	1	17	4	35
B. 1500	0	1	16	54
B. 1600	15	5	55	34
B. 1660	18	13	13	6
1700	9	21	50	8
B. 1788	22	15	7	39
1789	3	17	35	3
1790	14	8	46	29
1791	24	23	57	56
B. 1792	7	2	25	20
1793	17	17	36	46
1794	28	8	48	13
1795	9	11	15	37
B. 1796	21	2	27	4
1797	2	4	54	28
1798	12	20	5	54
1799	23	11	17	21
1800	4	13	44	44
1801	15	4	56	10
1802	25	20	7	37
1803	6	22	35	1
B. 1804	18	13	46	27
1805	29	4	57	54
1806	10	7	25	17
1807	20	22	36	44
B. 1808	3	1	4	8
1809	13	16	15	35
1810	24	7	27	1
1811	5	9	54	25
B. 1812	17	1	5	52
1813	27	16	17	18
1814	8	18	44	42
1815	19	9	56	9
B. 1816	1	12	23	32
1817	12	3	34	59
1818	22	18	46	26
1819	3	21	13	49
B. 1820	15	12	25	16
1900	28	18	23	22
B. 2000	24	10	17	58

Années.	Chang. des épac. J.	h.	′	″
1	10	15	11	27
2	21	6	22	53
3	2	8	50	17
B. 4	14	0	1	44
5	24	15	13	10
6	5	17	40	34
7	16	8	52	1
B. 8	28	0	3	27
9	9	2	30	51
10	19	17	42	17
11	0	20	9	41
B. 12	12	11	21	8
13	23	2	32	34
14	4	4	59	58
15	14	20	11	25
B. 16	26	11	22	51
17	7	13	50	15
18	18	5	1	42
19	28	20	13	8
B. 20	10	22	40	32
21	21	13	51	59
22	2	16	19	23
23	13	7	30	49
B. 24	24	22	42	16
25	6	1	9	40
26	16	16	21	6
27	27	7	32	33
B. 28	9	9	59	57
29	20	1	11	23
30	1	3	38	47
B. 40	21	21	21	4
B. 100	25	4	38	38
200	20	20	33	14
300	16	12	27	49
400	12	4	22	24
500	7	20	17	0
600	3	12	11	35
700	28	16	50	14
800	24	8	44	49
900	20	0	39	24
1000	15	16	34	0
B. 2000	1	20	23	57

Nombre des révolutions.	Som. des révolut. J.	h.	′	″
½	14	18	22	1,4
1	29	12	44	3
2	59	1	28	6
3	88	14	12	8
4	118	2	56	11
5	147	15	40	14
6	177	4	24	17
7	206	17	8	19
8	236	5	52	22
9	265	18	36	25
10	295	7	20	28
11	324	20	4	31
12	354	8	48	33
13	383	21	32	36

Mois.	Epactes des mois. J.	h.	′	″
Janvier.	0	0	0	0
Février.	1	11	15	57
Mars.	29	11	15	57
Avril.	1	9	47	52
Mai.	1	21	3	49
Juin.	3	8	19	46
Juillet.	3	19	35	43
Août.	5	6	51	41
Septemb.	6	18	7	38
Octobre.	7	5	23	35
Novemb.	8	16	39	32
Decemb.	9	3	55	29

Dans les années bissextiles il faut diminuer l'épacte d'un jour dans les deux premiers mois.

TABLES DES PLANETES.

TABLE XCVII. Epoques des mouvemens de Mercure.

Années.			Mercure. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	D.	M.	S.	Noeud. S.	D.	M.	S.
Avant notre Ere.		300	1	11	46	9	7	11	32	6	0	20	41	18
		200	3	25	50	29	7	13	5	51	0	21	53	28
		100	6	9	54	49	7	14	39	36	0	23	5	38
		0	8	23	59	9	7	16	13	21	0	24	17	48
An. de n. Ere.		100	11	8	3	29	7	17	47	6	0	25	29	58
		1400	7	10	59	49	8	8	5	51	1	11	8	8
		1500	9	25	4	9	8	9	39	36	1	12	20	18
B.	N. S.	1600	10	28	13	3	8	11	13	21	1	13	32	28
C.		1700	1	8	11	51	8	12	47	6	1	14	44	38
B.		1740	2	7	49	35	8	13	24	36	1	15	13	30
B.		1760	2	22	38	27	8	13	43	21	1	15	27	56
B.		1780	3	7	27	19	8	14	2	6	1	15	42	22
		1786	2	3	51	12	8	14	7	44	1	15	46	42
		1787	3	27	34	15	8	14	8	40	1	15	47	25
B.		1788	5	25	22	51	8	14	9	36	1	15	48	8
		1789	7	19	5	55	8	14	10	32	1	15	48	51
		1790	9	12	48	58	8	14	11	28	1	15	49	35
		1791	11	6	32	2	8	14	12	25	1	15	50	18
B.		1792	1	4	20	38	8	14	13	21	1	15	51	1
		1793	2	28	3	41	8	14	14	17	1	15	51	45
		1794	4	21	46	45	8	14	15	13	1	15	52	28
		1795	6	15	29	48	8	14	16	10	1	15	53	11
B.		1796	8	13	18	24	8	14	17	6	1	15	53	55
		1797	10	7	1	28	8	14	18	2	1	15	54	38
		1798	0	0	44	31	8	14	18	58	1	15	55	21
		1799	1	24	27	35	8	14	19	55	1	15	56	4
C.		1800	3	18	10	38	8	14	20	51	1	15	56	48
		1801	5	11	53	41	8	14	21	47	1	15	57	31
		1802	7	5	36	45	8	14	22	43	1	15	58	14
		1803	8	29	19	48	8	14	23	40	1	15	58	57
B.		1804	10	27	8	24	8	14	24	36	1	15	59	41
		1805	0	20	51	28	8	14	25	32	1	16	0	24
		1806	2	14	34	31	8	14	26	29	1	16	1	8
		1807	4	8	17	35	8	14	27	25	1	16	1	51
B.		1808	6	6	6	11	8	14	28	21	1	16	2	34
		1809	7	29	49	14	8	14	29	17	1	16	3	17
		1810	9	23	32	18	8	14	30	14	1	16	4	1

TABLE XCIII. Accourcissement *causé par la réfraction.* Cette table a été calculée par M. de Lambre; les fondemens en ont été expliqués (2248). Je suppose que la Lune ayant 20° de hauteur, on

TABLE XCVIII. Mouvemens de Mercure pour les années.

		MERCURE.				APHÉLIE.				NOEUD.		
	ANNÉES.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
	1	1	23	43	3	0	0	0	56	0	0	43
	2	3	17	26	7	0	0	1	52	0	1	27
	3	5	11	9	10	0	0	2	49	0	2	10
B.	4	7	8	57	46	0	0	3	45	0	2	53
	5	9	2	40	50	0	0	4	41	0	3	36
	6	10	26	23	53	0	0	5	37	0	4	20
	7	0	20	6	57	0	0	6	34	0	5	3
B.	8	2	17	55	33	0	0	7	30	0	5	46
	9	4	11	38	36	0	0	8	26	0	6	30
	10	6	5	21	40	0	0	9	22	0	7	13
	11	7	29	4	43	0	0	10	19	0	7	56
B.	12	9	26	53	19	0	0	11	15	0	8	40
	13	11	20	36	23	0	0	12	11	0	9	23
	14	1	14	19	26	0	0	13	8	9	10	6
	15	3	8	2	29	0	0	14	4	0	10	49
B.	16	5	5	51	6	0	0	15	0	0	11	33
	17	6	29	34	9	0	0	15	56	0	12	16
	18	8	23	17	12	0	0	16	52	0	12	59
	19	10	17	0	16	0	0	17	49	0	13	43
B.	20	0	14	48	52	0	0	18	45	0	14	26
Années Bissextiles.	40	0	29	37	44	0	0	37	30	0	28	52
	60	1	14	26	36	0	0	56	15	0	43	18
	80	1	29	15	28	0	1	15	0	0	57	44
	100	2	14	4	20	0	1	33	45	1	12	10
	200	4	28	8	40	0	3	7	30	2	24	20
	300	7	12	13	0	0	4	41	15	3	36	30
	400	9	26	17	20	7	6	15	0	4	48	40
	500	0	10	21	40	0	7	48	45	6	0	50
	600	2	24	26	0	0	9	22	30	7	13	00
	700	5	8	30	20	0	10	56	15	8	25	10
	800	7	22	34	40	0	12	30	0	9	37	20
	900	10	6	39	0	0	14	3	45	10	49	30
	1000	0	20	43	20	0	15	37	30	12	1	40
	1100	3	4	47	40	0	17	11	15	13	13	50
	1200	5	18	52	0	0	18	45	0	14	26	0
	1300	8	2	56	20	0	20	18	45	15	38	10
	1400	10	17	0	40	0	21	52	30	16	0	20
	1500	1	1	5	0	0	23	26	15	18	2	30
	2000	1	11	26	40	1	1	15	0	24	3	20

ait mesuré son diametre entre les deux pointes du croissant, et qu'on ait estimé ou mesuré l'inclinaison de la ligne des cornes de 30° par rapport à l'horizon; on trouve dans la table, au-dessous de 20° de hauteur et vis-à-vis 30° d'inclinaison, la quantité 1″1 ; c'est ce qu'il faut ajouter au diametre mesuré,

TABLE XCIX. Mouvemens de Mercure pour les jours.

Années Bis.	Années Com.	JANVIER. Mercure. S. D. ' "	Aphélie. S.	Nœud. S.	FEVRIER. Mercure. S. D. ' "	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	MARS. Mercure. S. D. ' "	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	0	0 0 0 0	0	0	4 6 51 49	5	4	1	8 5 32 33	9	7
2	1	0 4 5 33	0	0	4 10 57 22	5	4	2	8 9 38 6	9	7
3	2	0 8 11 5	0	0	4 15 2 54	5	4	3	8 13 43 39	10	7
4	3	0 12 16 38	1	0	4 19 8 27	5	4	4	8 17 49 11	10	8
5	4	0 16 22 10	1	1	4 23 13 59	6	4	5	8 21 54 44	10	8
6	5	0 20 27 43	1	1	4 27 19 32	6	4	6	8 26 0 16	10	8
7	6	0 24 33 15	1	1	5 1 25 5	6	5	7	9 0 5 49	10	8
8	7	0 28 38 48	1	1	5 5 30 38	6	5	8	9 4 11 21	10	8
9	8	1 2 44 20	1	1	5 9 36 10	6	5	9	9 8 16 54	10	8
10	9	1 6 49 53	2	1	5 13 41 42	6	5	10	9 12 22 26	11	8
11	10	1 10 55 26	2	1	5 17 47 15	6	5	11	9 16 27 59	11	8
12	11	1 15 0 58	2	1	5 21 52 47	6	5	12	9 20 33 32	11	9
13	12	1 19 6 31	2	2	5 25 58 20	7	5	13	9 24 39 4	11	9
14	13	1 23 12 3	2	2	6 0 3 53	7	5	14	9 28 44 37	11	9
15	14	1 27 17 36	2	2	6 4 9 25	7	5	15	10 2 50 9	11	9
16	15	2 1 23 8	2	2	6 8 14 58	7	6	16	10 6 55 42	12	9
17	16	2 5 28 41	3	2	6 12 20 30	7	6	17	10 11 1 14	12	9
18	17	2 9 34 13	3	2	6 16 26 3	7	6	18	10 15 6 47	12	9
19	18	2 13 39 46	3	2	6 20 31 35	8	6	19	10 19 12 19	12	9
20	19	2 17 45 19	3	2	6 24 37 8	8	6	20	10 23 17 52	12	9
21	20	2 21 50 51	3	2	6 28 42 40	8	6	21	10 27 23 25	12	10
22	21	2 25 56 24	3	3	7 2 48 13	8	6	22	11 1 28 57	12	10
23	22	3 0 1 56	4	3	7 6 53 46	8	6	23	11 5 34 30	13	10
24	23	3 4 7 29	4	3	7 10 59 18	8	6	24	11 9 40 2	13	10
25	24	3 8 13 2	4	3	7 15 4 51	8	7	25	11 13 45 35	13	10
26	25	3 12 18 34	4	3	7 19 10 23	9	7	26	11 17 51 7	13	10
27	26	3 16 24 7	4	3	7 23 15 56	9	7	27	11 21 56 40	13	10
28	27	3 20 29 39	4	3	7 27 21 28	9	7	28	11 26 2 12	13	10
29	28	3 24 35 12	4	3	8 1 27 1	9	7	29	0 0 7 45	14	10
30	29	3 28 40 44	4	3				30	0 4 13 18	14	11
31	30	4 2 46 17	5	4				31	0 8 18 50	14	11
	31	4 6 51 50	5	4							

pour avoir celui qui devroit s'observer s'il n'y avoit pas plus de réfraction à un bord de la Lune qu'à l'autre. Si le diametre de la Lune au lieu d'être 30′ étoit de 33′, il faudroit augmenter cette correction d'un dixieme, elle seroit de 1″2. Cet effet est contraire à celui de la Table XCI.

TABLE XCIX. Mouvemens de Mercure pour les jours.

Jours du mois.	AVRIL. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″	Jours du mois.	MAI. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″	Jours du mois.	JUIN. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″
1	0 12 24 23	14	11	1	4 15 10 39	19	14	1	8 22 2 29	23	18
2	0 16 29 55	14	11	2	4 19 16 12	19	15	2	8 26 8 1	24	18
3	0 20 35 28	14	11	3	4 23 21 45	19	15	3	9 0 13 34	24	18
4	0 24 41 0	14	11	4	4 27 27 17	19	15	4	9 4 19 6	24	18
5	0 28 46 33	15	11	5	5 1 32 50	19	15	5	9 8 24 39	24	19
6	1 2 52 6	15	11	6	5 5 38 22	19	15	6	9 12 30 12	24	19
7	1 6 57 38	15	12	7	5 9 43 55	20	15	7	9 16 35 44	24	19
8	1 11 3 11	15	12	8	5 13 49 27	20	15	8	9 20 41 17	25	19
9	1 15 8 43	15	12	9	5 17 55 0	20	15	9	9 24 46 49	25	19
10	1 19 14 16	15	12	10	5 22 0 32	20	16	10	9 28 52 22	25	19
11	1 23 19 48	16	12	11	5 26 6 5	20	16	11	10 2 57 54	25	19
12	1 27 25 21	16	12	12	6 0 11 38	20	16	12	10 7 3 27	25	19
13	2 1 30 53	16	12	13	6 4 17 10	20	16	13	10 11 8 59	25	19
14	2 5 36 26	16	12	14	6 8 22 43	21	16	14	10 15 14 32	25	20
15	2 9 41 59	16	13	15	6 12 28 15	21	16	15	10 19 20 5	26	20
16	2 13 47 31	16	13	16	6 16 33 48	21	16	16	10 23 25 37	26	20
17	2 17 53 4	16	13	17	6 20 39 20	21	16	17	10 27 31 10	26	20
18	2 21 58 36	17	13	18	6 24 44 53	21	16	18	11 1 36 42	26	20
19	2 26 4 9	17	13	19	6 28 50 25	21	17	19	11 5 42 15	26	20
20	3 0 9 41	17	13	20	7 2 55 58	22	17	20	11 9 47 47	26	20
21	3 4 15 14	17	13	21	7 7 1 31	22	17	21	11 13 53 20	27	20
22	3 8 20 46	17	13	22	7 11 7 3	22	17	22	11 17 58 52	27	21
23	3 12 26 19	17	13	23	7 15 12 36	22	17	23	11 22 4 25	27	21
24	3 16 31 52	18	14	24	7 19 18 8	22	17	24	11 26 9 57	27	21
25	3 20 37 24	18	14	25	7 23 23 41	22	17	25	0 0 15 30	27	21
26	3 24 42 57	18	14	26	7 27 29 13	23	17	26	0 4 21 3	27	21
27	3 28 48 29	18	14	27	8 1 34 46	23	17	27	0 8 26 35	27	21
28	4 2 54 2	18	14	28	8 5 40 18	23	18	28	0 12 32 8	28	21
29	4 6 59 34	18	14	29	8 9 45 51	23	18	29	0 16 37 40	28	21
30	4 11 5 7	18	14	30	8 13 51 24	23	18	30	0 20 43 13	28	22
				31	8 17 56 56	23	18				

TABLE XCIV pour le calcul des PARALLAXES de la Lune *dans le sphéroïde aplati*. Les fondemens de cette table se trouvent aux art. 1686, 2693. La premiere colonne contient les degrés de latitude terrestre ou de hauteur du pole pour les différens pays de la terre. La seconde colonne contient les angles des verticales avec les rayons de la terre (1694, 2690) caculés par M. de Lambre et par M. Carouge, en supposant la terre elliptique, et l'aplatissement de $\frac{1}{300}$ seulement. La troisieme colonne est la diminution de la parallaxe horizontale depuis l'équateur jusqu'au pole, qui vient de l'augmentation des rayons de la terre, en supposant la parallaxe horizontale équatorienne de 60′ sous l'équateur ;

TABLE XCIX. Mouvemens de Mercure pour les jours.

Jours du mois.	JUILLET. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″	Jours du mois.	AOUST. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″	Jours du mois.	SEPTEMBRE. Mercure. S. D. ′ ″	Aphélie. ″	Nœud. ″
1	0 24 48 45	28	22	1	5 1 40 35	33	25	1	9 8 32 24	38	29
2	0 28 54 18	28	22	2	5 5 46 7	33	25	2	9 12 37 57	38	29
3	1 2 59 51	28	22	3	5 9 51 40	33	26	3	9 16 43 29	38	29
4	1 7 5 23	29	22	4	5 13 57 12	33	26	4	9 20 49 2	38	29
5	1 11 10 56	29	22	5	5 18 2 45	33	26	5	9 24 54 34	38	29
6	1 15 16 28	29	22	6	5 22 8 17	34	26	6	9 29 0 7	38	30
7	1 19 22 1	29	22	7	5 26 13 50	34	26	7	10 3 5 39	39	30
8	1 23 27 33	29	22	8	6 0 19 23	34	26	8	10 7 11 12	39	30
9	1 27 33 6	29	23	9	6 4 24 55	34	26	9	10 11 16 44	39	30
10	2 1 38 38	29	23	10	6 8 30 28	34	26	10	10 15 22 17	39	30
11	2 5 44 11	30	23	11	6 12 36 0	34	26	11	10 19 27 50	39	30
12	2 9 49 44	30	23	12	6 16 41 33	35	27	12	10 23 33 22	39	30
13	2 13 55 16	30	23	13	6 20 47 5	35	27	13	10 27 38 55	39	30
14	2 18 0 49	30	23	14	6 24 52 38	35	27	14	11 1 44 27	40	31
15	2 22 6 21	30	23	15	6 28 58 11	35	27	15	11 5 50 0	40	31
16	2 26 11 54	30	23	16	7 3 3 43	35	27	16	11 9 55 32	40	31
17	3 0 17 26	31	24	17	7 7 9 16	35	27	17	11 14 1 5	40	31
18	3 4 22 59	31	24	18	7 11 14 48	35	27	18	11 18 6 37	40	31
19	3 8 28 31	31	24	19	7 15 20 21	36	27	19	11 22 12 10	40	31
20	3 12 34 4	31	24	20	7 19 25 53	36	28	20	11 26 17 43	41	31
21	3 16 39 37	31	24	21	7 23 31 26	36	28	21	0 0 23 16	41	31
22	3 20 45 9	31	24	22	7 27 36 58	36	28	22	0 4 28 48	41	32
23	3 24 50 42	31	24	23	8 1 42 31	36	28	23	0 8 34 20	41	32
24	3 28 56 14	32	24	24	8 5 48 4	36	28	24	0 12 39 53	41	32
25	4 3 1 47	32	25	25	8 9 53 36	37	28	25	0 16 45 25	41	32
26	4 7 7 19	32	25	26	8 13 59 9	37	28	26	0 20 50 58	41	32
27	4 11 12 52	32	25	27	8 18 4 41	37	28	27	0 24 56 30	42	32
28	4 15 18 24	32	25	28	8 22 10 14	37	29	28	0 29 2 3	42	32
29	4 19 23 57	32	25	29	8 26 15 46	37	29	29	1 3 7 36	42	32
30	4 23 29 30	33	25	30	9 0 21 19	37	29	30	1 7 13 8	42	32
31	4 27 35 2	33	25	31	9 4 26 51	37	29				

ainsi pour Paris il y a 6″8 de différence entre la parallaxe horizontale, et celle qui auroit lieu sous l'équateur. Si cette derniere étoit de 54′ seulement, il faudroit diminuer la différence d'un dixieme, et la réduire à 6″1 ; c'est la quantité dont elle est plus grande sous l'équateur qu'à Paris, comme dans la petite table (page 99) où l'on voit pour chaque parallaxe équatoriale la quantité qu'il faut ôter pour Paris.

La table XCIV contient ensuite les mêmes quantités dans l'hypothèse que l'aplatissement de la terre fût $\frac{1}{230}$, comme la plupart des Astronomes ont coutume de l'employer ; mais je crois cette quantité trop forte (2700).

TABLE XCIX. Mouvemens de Mercure pour les jours.

Jours du mois.	OCTOBRE. Mercure. S.	D.	′	″	Aphélie. ″	Nœud. ″
1	1	11	18	41	42	33
2	1	15	24	13	42	33
3	1	19	29	46	43	33
4	1	23	35	16	43	33
5	1	27	40	51	43	33
6	2	1	46	23	43	33
7	2	5	51	56	43	33
8	2	9	57	29	43	33
9	2	14	3	1	44	34
10	2	18	8	34	44	34
11	2	22	14	6	44	34
12	2	26	19	39	44	34
13	3	0	25	11	44	34
14	3	4	30	44	44	34
15	3	8	36	17	44	34
16	3	12	41	49	45	34
17	3	16	47	22	45	35
18	3	20	52	54	45	35
19	3	24	58	27	45	35
20	3	29	3	59	45	35
21	4	3	9	32	45	35
22	4	7	15	4	45	35
23	4	11	20	37	46	35
24	4	15	26	10	46	35
25	4	19	31	42	46	35
26	4	23	37	15	46	35
27	4	27	42	47	46	36
28	5	1	48	20	46	36
29	5	5	53	52	47	36
30	5	9	59	25	47	36
31	5	14	4	57	47	36

Jours du mois.	NOVEMBRE. Mercure. S.	D.	′	″	Aphélie. ″	Nœud. ″
1	5	18	10	30	47	36
2	5	22	16	3	47	36
3	5	26	21	35	47	36
4	6	0	27	8	47	37
5	6	4	32	40	48	37
6	6	8	38	13	48	37
7	6	12	43	45	48	37
8	6	16	49	18	48	37
9	6	20	54	50	48	37
10	6	25	0	23	48	37
11	6	29	5	56	49	37
12	7	3	11	28	49	37
13	7	7	17	1	49	38
14	7	11	22	33	49	38
15	7	15	28	6	49	38
16	7	19	33	38	49	38
17	7	23	39	11	49	38
18	7	27	44	43	50	38
19	8	1	50	16	50	38
20	8	5	55	49	50	38
21	8	10	1	21	50	38
22	8	14	6	54	50	39
23	8	18	12	26	50	39
24	8	22	17	59	51	39
25	8	26	23	31	51	39
26	9	0	29	4	51	39
27	9	4	34	36	51	39
28	9	8	40	9	51	40
29	9	12	45	42	51	40
30	9	16	51	14	51	40

Jours du mois.	DECEMBRE. Mercure. S.	D.	′	″	Aphélie. ″	Nœud. ″
1	9	20	56	47	52	40
2	9	25	2	19	52	40
3	9	29	7	52	52	40
4	10	3	13	24	52	40
5	10	7	18	57	52	40
6	10	11	24	30	52	40
7	10	15	30	2	53	41
8	10	19	35	35	53	41
9	10	23	41	7	53	41
10	10	27	46	46	53	41
11	11	1	52	12	53	41
12	11	5	57	45	53	41
13	11	10	3	17	53	41
14	11	14	8	50	54	41
15	11	18	14	22	54	41
16	11	22	19	55	54	42
17	11	26	25	28	54	42
18	0	0	31	0	54	42
19	0	4	36	33	54	42
20	0	8	42	5	55	42
21	0	12	47	38	55	42
22	0	16	53	10	55	42
23	0	20	58	43	55	42
24	0	25	4	16	55	42
25	0	29	9	48	55	43
26	1	3	15	21	55	43
27	1	7	20	53	56	43
28	1	11	26	26	56	43
29	1	15	31	58	56	43
30	1	19	37	31	56	43
31	1	23	43	3	56	43

Explication des tables des planetes.

Les tables de Mercure sont celles que j'ai calculées en 1686 sur un grand nombre d'observations (*Mém. de l'Acad.* 1786). M. de Lambre a bien voulu calculer les équations et les distances.

La longitude moyenne d'une planète vue du Soleil se trouve, ainsi que celle du Soleil et de la Lune, en ajoutant l'époque avec les moyens mouvemens; voyez ci-dessus pages 7 et 48.

TABLE C. Mouvemens de Mercure pour les heures, minutes et secondes.

HEURES, MINUTES ET SECONDES.

Heures.	Mercure. D.	′	″	′ / ″	′ / ″	″ / ‴	′ / ″	′ / ″	″ / ‴
1	0	10	14	1	0	10	31	5	17
2	0	20	28	2	0	20	32	5	27
3	0	30	41	3	0	31	33	5	38
4	0	40	55	4	0	41	34	5	48
5	0	51	9	5	0	51	35	5	58
6	1	1	23	6	1	1	36	6	8
7	1	11	37	7	1	12	37	6	18
8	1	21	51	8	1	22	38	6	29
9	1	32	5	9	1	32	39	6	39
10	1	42	18	10	1	42	40	6	49
11	1	52	32	11	1	52	41	6	59
12	2	2	46	12	2	3	42	7	10
13	2	13	0	13	2	13	43	7	20
14	2	23	14	14	2	23	44	7	30
15	2	33	28	15	2	33	45	7	40
16	2	43	42	16	2	44	46	7	51
17	2	53	55	17	2	54	47	8	1
18	3	4	9	18	3	4	48	8	11
19	3	14	23	19	3	14	49	8	21
20	3	24	38	20	3	24	50	8	31
21	3	34	52	21	3	35	51	8	42
22	3	45	5	22	3	45	52	8	52
23	3	55	19	23	3	55	53	9	2
24	4	5	32	24	4	5	54	9	12
				25	4	16	55	9	23
				26	4	26	56	9	33
				27	4	36	57	9	43
				28	4	46	58	9	53
				29	4	57	59	10	4
				30	5	7	60	10	14

La longitude de l'aphélie ôtée de la longitude moyenne de la planète donne l'anomalie moyenne. Avec cette anomalie moyenne on prend l'équation de l'orbite, qui étant ajoutée à la longitude moyenne, ou retranchée, suivant les titres de la table, donne la longitude vraie dans l'orbite.

Dans la table des logarithmes des distances de la planète, on prend celui qui répond à l'anomalie moyenne.

De la longitude vraie dans l'orbite on ôte la longitude du nœud, et l'on a l'argument de latitude (art. 1124). Avec cet argument on prend la réduction à l'écliptique, soit pour la longitude, soit pour la distance; la premiere s'applique à la longitude vraie dans l'orbite, et donne la longitude héliocentrique réduite à l'écliptique.

TABLE CI. Équation de Mercure dans son orbite pour chaque degré d'Anomalie, en supposant la distance moyenne 38710 (1222), et l'Excentricité 798554 (1278).

ARGUMENT. Anomalie moyenne de Mercure.

ôtez.	0s —			Differ.		Is —			Differ.		IIs —			Differ.		
D.	D.	'	"	'	"	D.	'	"	'	"	D.	'	"	'	"	D.
0	0	0	0	19	36	9	34	42	18	14	17	46	53	13	53	30
1	0	19	36	19	35	9	52	56	18	8	18	0	46	13	41	29
2	0	39	11	19	35	10	11	4	18	2	18	14	27	13	29	28
3	0	58	46	19	35	10	29	6	17	56	18	27	56	13	16	27
4	1	18	21	19	34	10	47	2	17	50	18	41	12	13	2	26
5	1	37	55	19	33	11	4	52	17	43	18	54	14	12	49	25
6	1	57	28	19	32	11	22	35	17	37	19	7	3	12	36	24
7	2	17	0	19	31	11	40	12	17	30	19	19	39	12	22	23
8	2	36	31	19	29	11	57	42	17	23	19	32	1	12	7	22
9	2	56	0	19	28	12	15	5	17	16	19	44	8	11	53	21
10	3	15	28	19	26	12	32	21	17	9	19	56	1	11	39	20
11	3	34	44	19	24	12	49	30	17	1	20	7	40	11	23	19
12	3	54	18	19	22	13	6	31	16	53	20	19	3	11	8	18
13	4	13	40	19	20	13	23	24	16	45	20	30	11	10	52	17
14	4	33	0	19	18	13	40	9	16	37	20	41	3	10	37	16
15	4	52	18	19	14	13	56	46	16	28	20	51	40	10	20	15
16	5	11	32	19	12	14	13	14	16	20	21	2	0	10	4	14
17	5	30	44	19	9	14	29	34	16	11	21	12	4	9	47	13
18	5	49	53	19	6	14	45	45	16	1	21	21	51	9	30	12
19	6	8	59	19	3	15	1	46	15	52	21	31	21	9	12	11
20	6	28	2	18	59	15	17	38	15	43	21	40	33	8	54	10
21	6	47	1	18	55	15	33	21	15	33	21	49	27	8	37	9
22	7	5	56	18	51	15	48	54	15	23	21	58	4	8	18	8
23	7	24	47	18	47	16	4	17	15	12	22	6	22	7	59	7
24	7	43	34	18	43	16	19	29	15	2	22	14	21	7	41	6
25	8	2	17	18	39	16	34	31	14	51	22	22	2	7	21	5
26	8	20	56	18	34	16	49	22	14	40	22	29	23	7	1	4
27	8	39	30	18	29	17	4	2	14	29	22	36	24	6	41	3
28	8	57	59	18	24	17	18	31	14	17	22	43	5	6	21	2
29	9	16	23	18	19	17	32	48	14	5	22	49	26	6	0	1
30	9	34	42			17	46	53			22	55	26			0
aj.	XIs +					Xs +					IXs +					

Pour les secondes différences voyez page 81.

LA NUTATION (Table XI page 29) qui a servi pour le lieu du Soleil, doit aussi s'apliquer à celui de la planète si l'on veut avoir la longitude comptée de l'équinoxe apparent ; mais nous préférons ordinairement de compter les longitudes depuis l'équinoxe moyen.

Suite de la Table de l'Équation de Mercure dans son orbite, etc.

Argument. Anomalie moyenne de Mercure.

ôtez.	III^s —			Différ.		IV^s —			Différ.		V^s —			Différ.		
D.	D.	'	"	'	"	D.	'	"	'	"	D.	'	"	'	"	D.
0	22	55	26	5	39	22	45	28	7	38	14	55	11	24	16	30
1	23	1	5	5	17	22	37	50	8	10	14	30	55	24	46	29
2	23	6	22	4	56	22	29	40	8	42	14	6	9	25	16	28
3	23	11	18	4	34	22	20	58	9	15	13	40	53	25	46	27
4	23	15	52	4	11	22	11	43	9	46	13	15	7	26	15	26
5	23	20	3	3	48	22	1	57	10	20	12	48	52	26	43	25
6	23	23	51	3	25	21	51	37	10	53	12	22	9	27	11	24
7	23	27	16	3	2	21	40	44	11	26	11	54	58	27	37	23
8	23	30	18	2	37	21	29	18	11	59	11	27	21	28	4	22
9	23	32	55	2	14	21	17	19	12	33	10	59	17	28	29	21
10	23	35	9	1	48	21	4	46	13	6	10	30	48	28	53	20
11	23	36	57	1	24	20	51	40	13	41	10	1	55	29	16	19
12	23	38	21	0	59	20	37	59	14	14	9	32	39	29	39	18
13	23	39	20	0	35	20	23	45	14	49	9	3	0	30	1	17
14	23	39	55	+0	6	20	8	56	15	25	8	32	59	30	21	16
15	23	39	59	—0	20	19	53	33	15	56	8	2	38	30	40	15
16	23	39	59	0	46	19	37	37	16	31	7	31	58	30	58	14
17	23	38	53	1	14	19	21	6	17	6	7	1	0	31	16	13
18	23	37	39	1	42	19	4	0	17	39	6	29	44	31	32	12
19	23	35	57	2	9	18	46	21	18	14	5	58	12	31	46	11
20	23	33	48	2	37	18	28	7	18	47	5	26	26	32	0	10
21	23	31	11	3	6	18	9	20	19	22	4	54	26	32	11	9
22	23	28	5	3	55	17	49	58	19	55	4	22	15	32	23	8
23	23	24	30	4	4	17	30	3	20	29	3	49	52	32	32	7
24	23	20	26	4	32	17	9	34	21	3	3	17	20	32	41	6
25	23	15	52	5	4	16	48	31	21	35	2	44	39	32	48	5
26	23	10	48	5	34	16	26	56	22	8	2	11	51	32	53	4
27	23	5	14	6	4	16	4	48	22	40	1	38	58	32	57	3
28	22	59	10	6	36	15	42	8	23	13	1	6	1	33	0	2
29	22	52	34	7	6	15	18	55	23	44	0	33	1	33	1	1
30	22	45	28			14	55	11			0	0	0			0
	VIII^s +					VII^s +					VI^s +					

Pour les secondes différences voyez page 81.

La réduction de la distance se retranche dans tous les cas du logarithme de la distance, et donne celui de la distance réduite.

On prend aussi avec l'argument de latitude, dans la derniere table de chaque planète la latitude héliocentrique (1123); elle est boréale dans les six premiers signes, australe dans les six derniers signes de l'argument de latitude (1128).

TABLE CII. Logarithmes des distances de Mercure au Soleil.

Anomalie moyenne de Mercure.

	0s		Is		IIs		
D.	Logarithmes.	Diff.	Logarithmes.	Diff.	Logarithmes.	Differ.	D.
0	9,668993	8	9,661990	476	9,640787	955	30
1	9,668985	23	9,661514	492	9,639832	970	29
2	9,668962	38	9,661022	507	9,638862	987	28
3	9,668924	54	9,660515	524	9,637875	1003	27
4	9,668870	70	9,659991	539	9,636872	1019	26
5	9,668800	85	9,659452	555	9,635853	1034	25
6	9,668715	101	9,658897	571	9,634819	1051	24
7	9,668614	117	9,658326	587	9,633768	1066	23
8	9,668497	132	9,657739	603	9,632702	1083	22
9	9,668365	147	9,657136	619	9,631619	1098	21
10	9,668218	163	9,656517	635	9,630521	1114	20
11	9,668055	178	9,655882	650	9,629407	1130	19
12	9,667877	194	9,655232	667	9,628277	1146	18
13	6,667683	210	9,654565	682	9,627131	1161	17
14	9,667473	226	9,653883	698	9,625970	1177	16
15	9,667247	241	9,653185	714	9,624793	1193	15
16	9,667006	256	9,652471	731	9,623600	1208	14
17	9,666750	272	9,651740	746	9,622392	1223	13
18	9,666478	287	9,650994	763	9,621169	1239	12
19	9,666191	304	9,650231	778	9,619930	1254	11
20	9,665887	319	9,649453	795	9,618676	1269	10
21	6,665568	335	9,648658	810	9,617407	1284	9
22	9,665233	350	9,647848	827	9,616123	1300	8
23	9,664883	366	9,647021	842	9,614823	1314	7
24	9,664517	383	9,646179	858	9,613509	1330	6
25	9,664134	398	9,645321	875	9,612179	1344	5
26	9,663736	412	9,644446	891	9,610835	1358	4
27	9,663324	429	9,643555	908	9,609477	1373	3
28	9,662895	445	9,642647	923	9,608104	1387	2
29	9,662450	460	9,641724	937	9,606717	1401	1
30	9,661990		9,640787		9,605316		0
	XIs		Xs		IXs		

Il faut ôter de ces Logarithmes la réduction page 115.

Commutation. On retranche la longitude du Soleil augmentée de 20″ à cause de l'aberration (2883) de la longitude héliocentrique *réduite* ; si le reste surpasse 6 signes on prend ce qui lui manque pour faire 12 signes. On prend la moitié de cette commutation ou du supplément à 12 signes ; c'est ce que j'appellerai demi-commutation.

Suite de la table des logarithmes des distances de Mercure au Soleil.

Anomalie moyenne de Mercure.

	IIIˢ		IVˢ		Vˢ		
D.	Logarithmes.	Differ.	Logarithmes.	Differ.	Logarithmes.	Differ.	D.
0	9,605316	1415	9,557972	1692	9,510077	1330	30
1	9,603901	1429	9,556280	1694	9,508747	1300	29
2	9,602472	1443	9,554586	1696	9,507447	1268	28
3	9,601029	1456	9,552890	1695	9,506179	1236	27
4	9,599573	1469	9,551195	1695	9,504943	1201	26
5	9,598104	1482	9,549500	1693	9,503742	1167	25
6	9,596622	1495	9,547807	1691	9,502575	1130	24
7	9,595127	1507	9,546116	1688	9,501445	1092	23
8	9,593620	1519	9,544428	1685	9,500353	1054	22
9	9,592101	1532	9,542743	1679	9,499299	1014	21
10	9,590569	1543	9,541064	1674	9,498285	972	20
11	9,589026	1554	9,539390	1667	9,497313	930	19
12	9,587472	1566	9,537723	1660	9,496383	887	18
13	9,585906	1577	9,536063	1651	9,495496	842	17
14	9,584329	1586	9,534412	1642	9,494654	797	16
15	9,582743	1597	9,532770	1631	9,493857	750	15
16	9,581146	1607	9,531139	1618	9,493107	703	14
17	9,579539	1616	9,529521	1606	9,492404	655	13
18	9,577923	1625	9,527915	1592	9,491749	605	12
19	9,576298	1634	9,526323	1577	9,491144	555	11
20	9,574664	1642	9,524746	1560	9,490589	504	10
21	9,573022	1649	9,523186	1542	9,490085	453	9
22	9,571373	1656	9,521644	1524	9,489632	402	8
23	9,569717	1663	9,520120	1505	9,489230	350	7
24	9,568054	1668	9,518615	1484	9,488880	296	6
25	9,566386	1674	9,517131	1461	9,488584	243	5
26	9,564712	1679	9,515670	1437	9,488341	189	4
27	9,563033	1684	9,514233	1412	9,488152	135	3
28	9,561349	1687	9,512821	1386	9,488017	82	2
29	9,559662	1690	9,511435	1358	9,487935	28	1
30	9,557972		9,510077		9,487907		0
	VIIIˢ		VIIˢ		VIˢ		

Il faut ôter de ces Logarithmes la réduction page 114.

On fait la différence entre le logarithme de la distance du Soleil à la terre, et celui de la distance de la planète au Soleil, en retranchant le plus petit du plus grand, et ajoutant 10 à la caractéristique du reste; on cherche cette différence dans les logarithmes des tangentes, et l'on trouve l'angle dont on retranche 45° (3850).

TABLE CIII. Réduction à l'Ecliptique pour la longitude et pour la distance.

ARGUMENT de latitude, ou longitude de Mercure moins la longitude du Nœud.

Degrés.	0ˢ — VIˢ — ′	″	Otez du Logar.	Iˢ — VIIˢ — ′	″	Otez du Logar.	IIˢ — VIIIˢ — ′	″	Otez du Logar.	Degrés.
0	0	0	0	11	7	808	11	9	2432	30
1	0	26	1	11	20	858	10	56	2480	29
2	0	53	4	11	32	908	10	41	2528	28
3	1	20	9	11	43	959	10	26	2574	27
4	1	47	16	11	54	1011	10	9	2621	26
5	2	13	24	12	4	1063	9	53	2665	25
6	2	39	35	12	13	1118	9	34	2708	24
7	3	5	48	12	21	1172	9	16	2749	23
8	3	31	62	12	28	1226	8	57	2789	22
9	3	57	79	12	34	1281	8	37	2829	21
10	4	23	98	12	40	1337	8	17	2867	20
11	4	48	118	12	45	1392	7	56	2903	19
12	5	13	140	12	48	1448	7	34	2937	18
13	5	37	164	12	50	1506	7	12	2969	17
14	6	1	189	12	51	1562	6	50	3000	16
15	6	25	216	12	52	1619	6	27	3030	15
16	6	48	246	12	51	1675	6	3	3058	14
17	7	11	277	12	50	1731	5	39	3084	13
18	7	33	309	12	48	1788	5	15	3108	12
19	7	54	343	12	45	1845	4	50	3130	11
20	8	14	378	12	40	1901	4	25	3151	10
21	8	34	415	12	35	1957	3	59	3169	9
22	8	53	454	12	29	2012	3	34	3186	8
23	9	12	493	12	22	2066	3	8	3201	7
24	9	31	534	12	15	2120	2	41	3213	6
25	9	50	577	12	6	2173	2	15	3224	5
26	10	7	622	11	56	2227	1	47	3233	4
27	10	23	667	11	45	2280	1	21	3240	3
28	10	39	713	11	33	2332	0	54	3245	2
29	10	54	760	11	22	2382	0	27	3248	1
30	11	7	808	11	9	2432	0	0	3249	0
	XIˢ + Vˢ +		Otez du L.	Xˢ + IVˢ +		Otez du Log.	IXˢ + IIIˢ +		Otez du Log.	

ELONGATION. Le logarithme de la tangente du reste, ajouté avec le logarithme de la tangente de la demi-commutation, donne celui de la tangente d'un angle qu'on *ajoute* à la demi-commutation, pour les planètes *supérieures*, et qu'on ôte de la demi-commutation pour les planètes inférieures; on a pour lors l'*élongation* de la planète (1142).

TABLE CIV. Latitude héliocentrique de Mercure (1367).

ARGUMENT de latitude, ou longitude de Mercure moins la longitude du Nœud.

Degrés.	0s. Bor. / VIs. Austr. D.	M.	S.	Differ. M.	S.	Is. Bor. / VIIs. Austr. D.	M.	S.	Differ. M.	S.	IIs. Bor. / VIIIs. Austr. D.	M.	S.	Differ. M.	S.	Degrés.
0	0	0	0	7	18	3	29	37	6	20	6	3	30	3	37	30
1	0	7	18	7	19	3	35	57	6	15	6	7	7	3	30	29
2	0	14	37	7	18	3	42	12	6	11	6	10	37	3	23	28
3	0	21	55	7	18	3	48	23	6	6	6	14	0	3	18	27
4	0	29	13	7	18	3	54	29	6	1	6	17	18	3	11	26
5	0	36	31	7	17	4	0	30	5	58	6	20	29	3	3	25
6	0	43	48	7	16	4	6	28	5	54	6	23	32	2	56	24
7	0	51	4	7	15	4	12	22	5	49	6	26	28	2	49	23
8	0	58	19	7	14	4	18	11	5	44	6	29	17	2	42	22
9	1	5	33	7	12	4	23	55	5	40	6	31	59	2	35	21
10	1	12	45	7	11	4	29	35	5	35	6	34	34	2	27	20
11	1	19	56	7	10	4	35	10	5	30	6	37	1	2	20	19
12	1	27	6	7	9	4	40	40	5	24	6	39	21	2	13	18
13	1	34	15	7	7	4	46	4	5	19	6	41	34	2	5	17
14	1	41	22	7	5	4	51	23	5	14	6	43	39	1	58	16
15	1	48	27	7	4	4	56	37	5	8	6	45	37	1	50	15
16	1	55	31	7	2	5	1	45	5	3	6	47	27	1	44	14
17	2	2	33	6	59	5	6	48	4	58	6	49	11	1	36	13
18	2	9	32	6	55	5	11	46	4	52	6	50	47	1	28	12
19	2	16	27	6	53	5	16	38	4	46	6	52	15	1	20	11
20	2	23	20	6	50	5	21	24	4	40	6	53	35	1	12	10
21	2	30	10	6	48	5	26	4	4	34	6	54	47	1	5	9
22	2	36	58	6	46	5	30	38	4	28	6	55	52	0	57	8
23	2	43	44	6	42	5	35	6	4	22	6	56	49	0	50	7
24	2	50	26	6	40	5	39	28	4	17	6	57	39	0	44	6
25	2	57	6	6	37	5	43	45	4	11	6	58	23	0	36	5
26	3	3	43	6	33	5	47	56	4	4	6	58	59	0	27	4
27	3	10	16	6	30	5	52	0	3	57	6	59	26	0	19	3
28	3	16	46	6	27	5	55	57	3	50	6	59	45	0	11	2
29	3	23	13	6	24	5	59	47	3	43	6	59	56	0	4	1
30	3	29	37			6	3	30			7	0	0			0
	XIs. Austr. / Vs. Bor.			Differ.		Xs. Austr. / IVs. Bor.			Differ.		IXs. Austr. / IIIs. Bor.			Differ.		

TABLE CIV. Epoques des mouvemens de Vénus.

Années.	VENUS. Sig.	D.	M.	S.	APHELIE. Sig.	D.	M.	S.	NOEUD. Sig.	D.	M.	S.
Av. J. C. 300	10	0	49	33	9	10	15	12	1	26	47	9
200	4	20	2	33	9	11	36	12	1	27	38	49
100	11	9	15	33	9	12	57	12	1	28	30	29
0	5	28	28	33	9	14	18	12	1	29	22	9
Ap. J. C. 100	0	17	41	33	9	15	39	12	2	0	13	49
1400	2	27	30	33	10	3	12	12	2	11	25	29
1500	9	16	43	33	10	4	33	12	2	12	17	9
B. N. St. 1600	3	19	55	15	10	5	54	12	2	13	8	48
C. 1700	10	7	32	8	10	7	15	12	2	14	0	28
B. 1740	10	15	13	21	10	7	46	36	2	14	21	8
B. 1760	4	19	3	57	10	8	3	48	2	14	31	28
B. 1780	10	22	54	33	10	8	20	0	2	14	41	48
1786	7	23	15	39	10	8	23	52	2	14	44	54
1787	3	8	3	9	10	8	25	40	2	14	45	25
B. 1788	10	24	26	47	10	8	26	29	2	14	45	56
1789	6	9	14	17	10	8	27	17	2	14	46	27
1790	1	24	1	47	10	8	28	6	2	14	46	58
1791	9	8	49	17	10	8	28	55	2	14	47	29
B. 1792	4	25	12	54	10	8	29	43	2	14	48	0
1793	0	10	0	24	10	8	30	32	2	14	48	31
1794	7	24	47	54	10	8	31	20	2	14	49	2
1795	3	9	35	24	10	8	32	9	2	14	49	33
B. 1796	10	25	59	1	10	8	32	58	2	14	50	4
1797	6	10	46	31	10	8	33	46	2	14	50	35
1798	1	25	34	1	10	8	34	35	2	14	51	6
1799	9	10	21	31	10	8	35	23	2	14	51	37
C. 1800	4	25	9	1	10	8	36	12	2	14	52	8
1801	0	9	56	31	10	8	37	1	2	14	52	39
1802	7	24	44	1	10	8	37	49	2	14	53	10
1803	3	9	31	30	10	8	38	38	2	14	53	41
B. 1804	10	25	55	8	10	8	39	26	2	14	54	12
C. 1900	11	12	45	53	10	9	57	12	2	15	43	48
B. 2000	6	1	58	53	10	11	18	12	2	16	35	28
C. 2100	0	19	35	45	10	12	39	12	2	17	27	8
C. 2200	7	7	12	37	10	14	0	12	2	18	18	48
C. 2300	1	24	49	30	10	15	21	12	2	19	10	28
B. 2400	8	14	2	30	10	16	42	12	2	20	2	8
C. 2600	9	19	16	14	10	19	24	12	2	21	45	28
C. 2700	4	6	53	6	10	20	45	12	2	22	37	8
B. 2800	10	26	6	6	10	22	6	12	2	23	28	48
C. 2900	5	13	42	58	10	23	27	12	2	24	20	28

TABLE CV. Mouvemens de Vénus.

		VENUS.				APHELIE.			NOEUD.		
Années.		Sig.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
	1	7	14	47	30	0	0	49	0	0	31
	2	2	29	33	0	0	1	37	0	1	2
	3	10	14	22	30	0	2	26	0	1	33
B.	4	6	0	46	7	0	3	14	0	2	4
	5	1	15	33	37	0	4	3	0	2	35
	6	9	0	21	7	0	4	52	0	3	6
	7	4	15	8	37	0	5	40	0	3	37
B.	8	0	1	32	14	0	6	29	0	4	8
	9	7	16	19	44	0	7	17	0	4	39
	10	3	1	7	14	0	8	6	0	5	10
	11	10	15	54	44	0	8	55	0	5	41
B.	12	6	2	18	22	0	9	43	0	6	12
	13	1	17	5	51	0	10	32	0	6	43
	14	9	1	53	21	0	11	20	0	7	14
	15	4	16	40	51	0	12	9	0	7	45
B.	16	0	3	4	29	0	12	58	0	8	16
	17	7	17	51	59	0	13	46	0	8	47
	18	3	2	39	28	0	14	35	0	9	18
	19	10	17	26	58	0	15	23	0	9	49
B.	20	6	3	50	36	0	16	12	0	10	20
	40	0	7	41	12	0	32	24	0	20	40
	60	6	11	31	48	0	48	36	0	31	0
	80	0	15	22	24	1	4	48	0	41	20
	100	6	19	13	0	1	21	0	0	51	40
	200	1	8	26	0	2	42	0	1	43	20
	300	7	27	39	0	4	3	0	2	35	0
	400	2	16	52	0	5	24	0	3	26	40
	500	9	6	5	0	6	45	0	4	18	20
	600	3	25	18	0	8	6	0	5	10	0
	700	10	14	31	0	9	27	0	6	1	40
	800	5	3	44	0	10	48	0	6	53	20
	900	11	22	57	0	12	9	0	7	45	0
	1000	6	12	10	0	13	30	0	8	36	40
	1100	1	1	23	0	14	51	0	9	28	20
	1200	7	20	36	0	16	12	0	10	20	0
	1300	2	9	49	0	17	33	0	11	11	40
	1400	8	29	2	0	18	54	0	12	3	20
	1500	3	18	15	0	20	15	0	12	55	0
	2000	0	24	20	0	27	0	0	17	13	20

Toutes Bissextiles.

TABLE CVI. Mouvemens de Vénus pour les jours.

Années. Biss.	Années Com.	JANVIER. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	FEVRIER. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	MARS. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	0	0 0 0 0	0	0	1 19 40 2	4	3	1	3 6 7 48	8	5
2	1	0 1 36 8	0	0	1 21 16 10	4	3	2	3 7 43 56	8	5
3	2	0 3 12 16	0	0	1 22 52 18	4	3	3	3 9 20 4	8	5
4	3	0 4 48 23	1	0	1 24 28 25	5	3	4	3 10 56 12	8	5
5	4	0 6 24 31	1	0	1 26 4 33	5	3	5	3 12 32 20	9	5
6	5	0 8 0 39	1	0	1 27 40 41	5	3	6	3 14 8 27	9	6
7	6	0 9 36 47	1	0	1 29 16 49	5	3	7	3 15 44 35	9	6
8	7	0 11 12 55	1	1	2 0 52 57	5	3	8	3 17 20 43	9	6
9	8	0 12 49 2	1	1	2 2 29 4	5	3	2	3 18 56 51	9	6
10	9	0 14 25 10	1	1	2 4 5 12	5	3	10	3 20 32 59	9	6
11	10	0 16 1 18	1	1	2 5 41 20	5	3	11	3 22 9 7	9	6
12	11	0 17 37 26	2	1	2 7 17 28	6	4	12	3 23 45 14	9	6
13	12	0 19 13 34	2	1	2 8 53 36	6	4	13	3 25 21 22	10	6
14	13	0 20 49 41	2	1	2 10 29 43	6	4	14	3 26 57 30	10	6
15	14	0 22 25 49	2	1	2 12 5 51	6	4	15	3 28 33 38	10	6
16	15	0 24 1 57	2	1	2 13 41 59	6	4	16	4 0 9 46	10	6
17	16	0 25 38 5	2	1	2 15 18 7	6	4	17	4 1 45 53	10	6
18	17	0 27 14 13	2	1	2 16 54 15	6	4	18	4 3 22 1	10	7
19	18	0 28 50 21	3	2	2 18 30 23	7	4	19	4 4 58 9	10	7
20	19	1 0 26 28	3	2	2 20 6 30	7	4	20	4 6 34 17	11	7
21	20	1 2 2 36	3	2	2 21 42 38	7	4	21	4 8 10 25	11	7
22	21	1 3 38 44	3	2	2 23 18 46	7	4	22	4 9 46 32	11	7
23	22	1 5 14 52	3	2	2 24 54 54	7	4	23	4 11 22 40	11	7
24	23	1 6 51 0	3	2	2 26 31 2	7	5	24	4 12 58 48	11	7
25	24	1 8 27 7	3	2	2 28 7 9	7	5	25	4 14 34 56	11	7
26	25	1 10 3 15	3	2	2 29 43 17	7	5	26	4 16 11 4	11	7
27	26	1 11 39 23	3	2	3 1 19 25	8	5	27	4 17 47 11	11	7
28	27	1 13 15 31	4	2	3 2 55 33	8	5	28	4 19 23 19	12	7
29	28	1 14 51 39	4	2	3 4 31 41	8	5	26	4 20 59 27	12	7
30	29	1 16 27 46	4	2				30	4 22 35 35	12	8
31	30	1 18 3 54	4	3				31	4 24 11 43	12	8
	31	1 19 40 2	4	3							

La Longitude *géocentrique* se trouve en *ajoutant* l'élongation avec la longitude du Soleil, lorsque la commutation s'est trouvée *plus petite* que six signes; en retranchant l'élongation, si la commutation s'est trouvée plus grande que six signes.

La Latitude géocentrique se trouve par cette proportion; le sinus de la commutation est au sinus de l'élongation, comme la tangente de la latitude héliocentrique est à la tangente de la latitude géocentrique (1145); elle est de même dénomination que la latitude héliocentrique prise dans la table. Pour prendre

TABLE CVI. Mouvemens de Vénus pour les jours.

Jours du mois.	AVRIL. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	MAI. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	JUIN. Vénus. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	4 25 47 50	12	8	1	6 13 51 45	16	10	1	8 3 31 47	20	13
2	4 27 23 58	12	8	2	6 15 27 52	16	10	2	8 5 7 54	20	13
3	4 29 0 6	12	8	3	6 17 4 0	16	10	3	8 6 44 2	20	13
4	5 0 36 14	13	8	4	6 18 40 8	16	11	4	8 8 20 10	21	13
5	5 2 12 22	13	8	5	6 20 16 16	17	11	5	8 9 56 18	21	13
6	5 3 48 30	13	8	6	6 21 52 24	17	11	6	8 11 32 26	21	13
7	5 5 24 37	13	8	7	6 23 28 31	17	11	7	8 13 8 33	21	13
8	5 7 0 45	13	8	8	6 25 4 39	17	11	8	8 14 44 41	21	13
9	5 8 36 53	13	8	9	6 26 40 47	17	11	9	8 16 20 49	21	14
10	5 10 13 1	13	8	10	6 28 16 55	17	11	10	8 17 56 57	21	14
11	5 11 49 9	13	9	11	6 29 53 3	17	11	11	8 29 33 5	22	14
12	5 13 25 16	14	9	12	7 1 29 10	18	11	12	8 21 9 12	22	14
13	2 15 1 24	14	9	13	7 3 5 18	18	11	13	8 22 45 20	22	14
14	5 16 37 32	14	9	14	7 4 41 26	18	11	14	8 24 21 28	22	14
15	5 18 13 40	14	9	15	7 6 17 34	18	11	15	8 25 57 36	22	14
16	5 19 49 48	14	9	16	7 7 53 42	18	12	16	8 27 33 44	22	14
17	5 21 25 55	14	9	17	7 9 29 50	18	12	17	8 29 9 51	22	14
18	5 23 2 3	14	9	18	7 11 5 57	18	12	18	9 0 45 59	22	14
19	5 24 38 11	14	9	19	7 12 42 5	18	12	19	9 2 22 7	23	14
20	5 26 14 19	15	9	20	7 14 18 13	19	12	20	9 3 58 15	23	15
21	5 27 50 27	15	9	21	7 15 54 21	19	12	21	9 5 34 23	23	15
22	5 29 26 34	15	10	22	7 17 30 29	19	12	22	9 7 10 30	23	15
23	6 1 2 42	15	10	23	7 19 6 36	19	12	23	9 8 46 38	23	15
24	6 2 38 50	15	10	24	7 20 42 44	19	12	24	9 10 22 46	23	15
25	6 4 14 58	15	10	25	7 22 18 52	49	12	25	9 11 58 54	23	15
26	6 5 51 6	15	10	26	7 23 55 0	19	12	26	9 13 35 2	24	15
27	6 7 27 13	16	10	27	7 25 31 8	20	12	27	9 15 11 10	24	15
28	6 9 3 21	16	10	28	7 27 7 15	20	13	28	9 16 47 17	24	15
29	6 10 39 29	16	10	29	7 28 43 23	20	13	29	9 18 23 25	24	15
30	6 12 15 37	16	10	30	8 0 19 31	20	13	30	9 19 59 33	24	15
				31	8 1 55 39	20	13				

le sinus de la commutation et de l'élongation, il faut réduire les signes en degrés, et s'il y en a plus de 90, prendre le supplément (869).

Les comètes se considerent comme les planètes supérieures, toutes les fois que leur distance au Soleil réduite à l'écliptique est plus petite que celle du Soleil à la terre pour le même temps (3154). Si les deux distances étoient parfaitement égales, on auroit l'élongation sans autre calcul, en prenant ce que j'ai appellé ci-dessus demi-commutation, *voyez page* 112.

TABLE CVI. Mouvemens de Vénus pour les jours.

Jours du mois.	JUILLET. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	9	21	35	41	24	15
2	9	23	11	49	24	16
3	9	24	47	56	24	16
4	9	26	24	4	25	16
5	9	28	0	12	25	16
6	9	29	36	20	25	16
7	10	1	12	28	25	16
8	10	2	48	35	25	16
9	10	4	24	43	25	16
10	10	6	0	51	25	16
11	10	7	36	59	26	16
12	10	9	13	7	26	16
13	10	10	49	14	26	16
14	10	12	25	22	26	17
15	10	14	1	30	26	17
16	10	15	37	38	26	17
17	10	17	13	46	26	17
18	10	18	49	53	26	17
19	10	20	26	1	27	17
20	10	22	2	9	27	17
21	10	23	38	17	27	17
22	10	25	14	25	27	17
23	10	26	50	33	27	17
24	10	28	26	40	27	17
25	11	0	2	48	27	17
26	11	1	38	56	28	18
27	11	3	15	4	28	18
28	11	4	51	12	28	18
29	11	6	27	19	28	18
30	11	8	3	27	28	18
31	11	9	39	35	28	18

Jours du mois.	AOUT. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	11	11	15	43	28	18
2	11	12	51	51	28	18
3	11	14	27	59	29	18
4	11	16	4	6	29	18
5	11	17	40	14	29	18
6	11	19	16	22	29	19
7	11	20	52	30	29	19
8	11	22	28	38	29	19
9	11	24	4	45	29	19
10	11	25	40	53	30	19
11	11	27	17	1	30	19
12	11	28	53	9	30	19
13	0	0	29	17	30	19
14	0	2	5	24	30	19
15	0	3	41	32	30	19
16	0	5	17	40	30	19
17	0	6	53	48	30	19
18	0	8	29	56	31	20
19	0	10	6	3	31	20
20	0	11	42	11	31	20
21	0	13	18	19	31	20
22	0	14	54	27	31	20
23	0	16	30	35	31	20
24	0	18	6	42	31	20
25	0	19	42	50	32	20
26	0	21	18	58	32	20
27	0	22	55	6	32	20
28	0	24	31	14	32	20
29	0	26	7	21	32	20
30	0	27	43	29	32	21
31	0	29	19	37	32	21

Jours du mois.	SEPTEMB. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	1	0	55	45	32	21
2	1	2	31	53	33	21
3	1	4	8	10	33	21
4	1	5	44	8	33	21
5	1	7	20	16	33	21
6	1	8	56	24	33	21
7	1	10	32	32	33	21
8	1	12	8	40	33	21
9	1	13	44	47	34	21
10	1	15	20	55	34	21
11	1	16	57	3	34	22
12	1	18	33	11	34	22
13	1	20	9	19	34	22
14	1	21	45	26	34	22
15	1	23	21	34	34	22
16	1	24	57	42	34	22
17	1	26	33	50	35	22
18	1	28	9	58	35	22
19	1	29	46	5	35	22
20	2	1	22	13	35	22
21	2	2	58	21	35	22
22	2	4	34	29	35	22
23	2	6	10	37	35	23
24	2	7	46	44	36	23
25	2	9	22	52	36	23
26	2	10	59	0	36	23
27	2	12	35	8	36	23
28	2	14	11	16	36	23
26	2	15	47	25	36	23
30	2	17	23	31	36	23

L'ABERRATION de la planète se trouvera dans les tables qui sont sous l'article 2852 ; il y en a de plus détaillées dans le 8[e] volume de mes Ephémérides.

Nous ne ferons point usage des inégalités produites par l'attraction (3671), si ce n'est pour Jupiter, Saturne et Herschel, parceque le degré de précision qu'on pourroit en espérer, ne répond pas encore à la difficulté que cela mettroit dans les calculs.

TABLE CVI. Mouvemens de Vénus pour les jours.

Jours du mois.	OCTOBRE. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Noeud. S.
1	2	18	59	39	36	25
2	2	20	35	47	37	25
3	2	22	11	55	37	25
4	2	23	48	2	37	24
5	2	25	24	10	37	24
6	2	27	0	18	37	24
7	2	28	36	26	37	24
8	3	0	12	34	37	24
9	3	1	48	41	38	24
10	3	3	24	49	38	24
11	3	5	0	57	38	24
12	3	6	37	5	38	24
13	3	8	13	13	38	24
14	3	9	49	21	38	24
15	3	11	25	28	38	24
16	3	13	1	36	38	25
17	3	14	37	44	39	25
18	3	16	13	52	39	25
19	3	17	50	0	39	25
20	3	19	26	7	39	25
21	3	21	2	15	39	25
22	3	22	38	23	39	25
23	3	24	14	31	39	25
24	3	25	50	39	40	25
25	3	27	26	47	40	25
26	4	29	2	54	40	25
27	4	0	39	2	40	25
28	4	2	15	10	40	26
29	4	3	51	18	40	26
30	4	5	27	26	40	26
31	4	7	3	33	40	26

Jours du mois.	NOVEMB. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Noeud. S.
1	4	8	39	41	41	26
2	4	19	15	49	41	26
3	4	11	51	57	41	26
4	4	13	28	5	41	26
5	4	15	4	12	41	26
6	4	16	40	20	41	26
7	4	18	16	28	41	26
8	4	19	52	36	41	26
9	4	21	28	44	42	27
10	4	23	4	51	42	27
11	4	24	40	59	42	27
12	4	26	17	7	42	47
13	4	27	53	15	42	27
14	4	29	29	22	42	27
15	5	1	5	30	42	27
16	5	2	41	38	43	27
17	5	4	17	46	43	27
18	5	5	53	54	43	27
19	5	7	30	2	43	27
20	5	9	6	10	43	28
21	5	10	42	17	43	28
22	5	12	58	25	43	28
23	5	13	54	33	43	28
24	5	15	30	41	44	28
25	5	17	6	49	44	28
26	5	18	42	56	44	28
27	5	20	19	4	44	28
28	5	21	55	12	44	28
29	5	23	31	20	44	28
30	5	25	7	28	44	28

Jours du mois.	DECEMBRE. Vénus. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Noeud. S.
1	5	26	43	35	45	28
2	5	28	19	43	45	29
3	5	29	55	51	45	29
4	6	1	31	59	45	29
5	6	3	8	7	45	29
6	6	4	44	14	45	29
7	6	6	20	22	45	29
8	6	7	56	30	45	29
9	6	9	32	38	46	29
10	6	11	8	46	46	29
11	6	12	44	53	45	29
12	6	14	21	1	46	29
13	6	15	57	9	46	29
14	6	17	33	17	46	30
15	6	19	9	25	46	30
16	6	20	45	32	47	30
17	6	22	21	40	47	30
18	6	23	57	48	47	30
19	6	25	33	56	47	30
20	6	27	10	4	47	30
21	6	28	46	12	47	30
22	7	0	22	19	47	30
23	7	1	58	27	47	30
24	7	3	34	35	47	30
25	7	5	10	43	48	30
26	7	6	46	51	48	31
27	7	8	22	58	48	31
28	7	9	59	6	46	31
29	7	11	35	14	48	31
30	7	13	11	22	48	31
31	7	14	47	30	49	31

Pour trouver la distance de la planète à la terre on dira : le sinus de l'élongation est au sinus de la commutation, comme la distance de la planète au Soleil réduite à l'écliptique est à la distance à la terre dans le plan de l'écliptique (1146) ; cette distance divisée par le cosinus de la latitude géocentrique donne la distance à la terre en ligne droite.

Le diametre de la planète pour la distance moyenne du Soleil (1391) étant divisé par la distance de la planète à la terre, donne son diametre actuel et apparent vu de la terre (1384).

TABLE CVII. Mouvemens de Vénus pour les heures, minutes et secondes.

Heures.	HEURES, MINUTES ET SECONDES.								
	VÉNUS.			′	′	″	′	′	″
	D.	′	″	″	″	‴	″	″	‴
1	0	4	0	1	0	4	31	2	4
2	0	8	1	2	0	8	32	2	8
3	0	12	1	3	0	12	33	2	12
4	0	16	1	4	0	16	34	2	16
5	0	20	2	5	0	20	35	2	20
6	0	24	2	6	0	24	36	2	24
7	0	28	2	7	0	24	37	2	28
8	0	32	3	8	0	32	38	2	32
9	0	36	3	9	0	36	39	2	36
10	0	40	3	10	0	40	40	2	40
11	0	44	4	11	0	44	41	2	44
12	0	48	4	12	0	48	42	2	48
13	0	52	4	13	0	52	43	2	52
14	0	56	5	14	0	56	44	2	56
15	1	0	5	15	1	0	45	3	0
16	1	4	5	16	1	4	46	3	4
17	1	8	6	17	1	8	47	3	8
18	1	12	6	18	1	12	48	3	12
19	1	16	6	19	1	16	49	3	16
20	1	20	6	20	1	20	50	3	20
21	1	24	7	21	1	24	51	3	24
22	1	28	7	22	1	28	52	3	28
23	1	32	7	23	1	32	53	3	32
24	1	36	8	24	1	36	54	3	36
				25	1	40	55	3	40
				26	1	44	56	3	44
				27	1	48	57	3	48
				28	1	52	58	3	52
				29	1	56	59	3	56
				30	2	0	60	4	0

La parallaxe du Soleil 8″6 divisée par la même distance de la planète à la terre, donne la parallaxe horizontale de la planète (1631).

LES TABLES DE VÉNUS sont celles que j'ai calculées sur les observations les plus récentes et les plus exactes (*Mém. de l'Acad.* 1785) : mais, depuis qu'elles ont paru dans la Connoissance des temps de 1789, j'ai ajouté 8′ à l'Aphélie (*Mém.* 1788) et 35″ au mouvement séculaire de Vénus (*Mém.* 1789), en sorte que la révolution de Vénus (1262) doit être diminuée de 3″22, la révolution synodique (1173) de 21″7 ; et le mouvement diurne (1162) porté à 1° 36′ 7″80780287.

TABLE CVIII. Equation de l'orbite de Vénus pour 1780.

Argument. Anomalie moyenne de Vénus.

ôtez.	0s. —		Is. —		IIs. —		IIIs. —		IVs. —		Vs. —		
D.	′ ″	Différ.	′ ″	Différ.	′ ″	Différ.	′ ″	Différ.	′ ″	Différ.	′ ″	Différ.	D.
0	0 0	49″	23 29	43″	40 49	24″	47 19	0″	41 10	25	23 51	44″	30
1	0 49	49	24 12	42	41 13	24	47 20	1	40 45	26	23 7	44	29
2	1 38	49	24 54	41	41 57	23	47 19	2	40 19	26	22 23	44	28
3	2 27	49	25 35	41	42 0	23	47 17	3	39 53	27	21 39	44	27
4	3 16	49	26 16	41	42 23	21	47 14	2	39 26	28	20 55	45	26
5	4 5	49	26 57	40	42 44	21	47 11	4	38 58	29	20 10	46	25
6	4 54	49	27 37	40	43 5	20	47 7	5	38 29	29	19 24	46	24
7	5 43	49	28 17	39	43 25	20	47 2	4	38 0	30	18 38	46	23
8	6 32	48	28 56	39	43 45	18	46 56	7	37 30	31	17 52	46	22
9	7 20	49	29 35	38	44 5	18	46 49	8	36 59	32	17 6	47	21
10	8 9	49	30 13	38	44 21	17	46 41	9	36 27	32	16 19	47	20
11	8 58	48	31 51	37	44 38	16	46 32	10	35 55	32	15 32	47	19
12	9 46	47	31 28	37	44 54	15	46 22	10	35 23	34	14 45	48	18
13	10 33	48	32 5	36	45 9	14	46 12	11	34 49	34	13 57	48	17
14	11 21	48	32 41	35	45 23	14	46 1	12	34 15	35	13 9	48	16
15	12 9	47	33 16	35	43 37	13	45 49	13	33 40	35	12 21	48	15
16	12 56	48	33 51	34	45 50	12	45 36	13	33 5	36	11 33	49	14
17	13 44	47	34 25	33	46 2	11	45 23	15	32 29	37	10 44	49	13
18	14 31	46	34 58	34	46 13	10	45 8	15	31 52	37	9 55	49	12
19	15 17	46	35 32	32	46 23	9	44 53	17	31 15	38	9 6	49	11
20	16 3	46	36 4	31	46 32	9	44 36	17	30 37	38	8 17	49	10
21	16 49	46	36 35	31	46 41	8	44 19	17	29 59	39	7 28	49	9
22	17 35	46	37 6	30	46 49	7	44 2	19	29 20	39	6 39	50	8
23	18 21	45	37 36	30	46 56	6	43 43	21	28 41	40	5 49	50	7
24	19 6	45	38 6	29	47 2	5	42 42	22	28 1	40	4 59	49	6
25	19 51	44	38 35	28	47 7	4	42 20	22	27 21	41	4 10	50	5
26	20 35	44	39 3	28	47 11	3	42 42	22	26 40	41	3 20	50	4
27	21 19	44	39 31	26	47 14	3	42 20	22	25 59	42	2 30	50	3
28	22 3	43	39 57	26	47 17	2	41 58	24	25 17	43	1 40	50	2
29	22 46	43	40 23	26	47 19	0	41 34	24	24 34	43	0 50	50	1
30	23 29		40 49		47 19		41 10		23 51		0 0		0
	XIs. +		Xs. +		IXs. +		VIIIs. +		VIIs. +		VIs. +		aj.

La plus grande équation diminue de 25″ par siecle (1227) : les autres sont proportionnellement à raison de 0″,5 par minute.

Exemple du calcul, pour la longitude géocentrique des planètes principales.

On demande le lieu de Vénus pour le 23 de juin 1690 nouveau style, à 1h 16′ 41″ de temps vrai ou apparent au méridien de Gréenwich, compté astronomiquement ; la long. du Soleil étant supposée de 3s 20 16′ 14″ et le log. de sa distance 0,007202.

Temps vrai à Gréenwich.	1h 16′ 41″
Différence des méridiens.	+ 9 19
Equation du temps à-peu-près connue (page 17 à la fin). . . .	+ 1 31
Temps moyen à Paris pour lequel il faut calculer.	1 27 31

TABLE CIX. Logarithmes des distances de Vénus au Soleil pour 1780.

ANOMALIE MOYENNE DE VENUS.

	Os.		Is.		IIs.		
D.	Logarithmes.	Diff.	Logarithmes.	Diff.	Logarithmes.	Diff.	D.
0	9,862318	1	9,861924	26	9,860845	44	30
1	9,862317	2	9,861898	26	9,860801	46	29
2	9,862315	2	9,861872	28	9,860755	46	28
3	9,862313	3	9,861844	28	9,860709	46	27
4	9,862310	4	9,861816	25	9,860603	47	26
5	9,862306	5	9,861786	29	9,860616	47	25
6	0,862301	6	9,861757	31	9,860569	47	24
7	9,862295	6	9,861726	32	9,860522	48	23
8	9,862289	8	9,861695	32	9,860474	48	22
9	9,862281	8	9,861663	33	9,860426	49	21
10	9,862273	9	9,861630	33	9,860377	49	20
11	9,862204	11	9,861597	34	9,860328	49	19
12	9,862253	11	9,861563	35	9,860279	50	18
13	9,862242	12	9,861528	35	9,860230	50	17
14	9,862230	13	9,861493	36	9,860180	50	16
15	9,862217	13	9,861457	37	9,860030	50	15
16	9,862204	15	9,861420	37	9,860000	51	14
17	9,862189	15	9,861383	38	9,860039	50	13
18	9,862174	17	9,861345	39	9,859979	51	12
19	9,862157	17	9,861306	39	9,859928	51	11
20	9,862140	18	9,861267	39	9,859877	52	10
21	9,862122	18	9,861228	41	9,859825	51	9
22	9,892104	20	9,861187	41	9,859774	52	8
23	9,862084	20	9,861146	41	9,859722	51	7
24	9,892064	21	9,861105	42	9,859671	52	6
25	9,862043	22	9,861063	43	9,859619	52	5
26	9,862021	23	9,861020	42	9,859567	52	4
27	9,861998	24	9,860978	44	9,859515	52	3
28	9,861974	25	9,860934	44	9,859463	52	2
29	6,861949	25	9,860890	45	9,859411	52	1
30	9,851924		9,860845		9,859359		0
	XIs.		Xs.		IXs.		

Corrections des Logarithmes après cent ans.

Os.	00	— 26	XIIs.	0
	10	26		10
	20	24		20
I.	0	22	XI.	0
	10	20		10
	20	17		20
II.	0	13	X.	0
	10	9		10
	20	— 5		20
III.	0	0	IX.	0
	10	+ 5		10
	30	9		20
IV.	0	13	VIII.	0
	10	17		10
	20	20		20
V.	0	22	VII.	0
	10	24		10
	20	26		20
VI.	0	+ 26	VI.	0

L'équation de Vénus diminuant de 25″ par siecle (1277), les logarithmes de cette table exigent une correction que l'on voit ci-contre; elle changeroit de signes pour un temps antérieur. Voilà pourquoi nous avons ôté 22, page 125.

Il faut appliquer à cette distance la réduction à l'Ecliptique, page 126.

1600 Page 116.	3s	19°	55′	15″	10s	5°	54′	12″	2s	13°	8′	48″
80 pag. 117.	0	15	22	24		1	4	48		0	41	20
10 ib.	3	1	7	14			8	6			5	10
23 juin page 119. . .	9	8	46	38				23				15
1h page 122.			4	0								
27′ ib.			1	48								
31″ ib.				2								
Longitude moyenne. . . .	4.	15	17	21	10	7	7	29	2	13	55	33

Suite de la Table des Logarithmes des distances de Vénus au Soleil pour 1780.

Anomalie moyenne de Vénus.

D.	IIIs. Logarithmes.	Diff.	IVs. Logarithmes.	Diff.	Vs. Logarithmes.	Diff.	D.
0	9,859359	53	9,857856	45	9,856746	26	30
1	9,859306	52	9,857811	45	9,856720	25	29
2	9,859254	52	9,857766	45	9,856695	25	28
3	9,859202	52	9,857721	44	9,856670	23	27
4	9,859150	52	9,857677	43	9,856647	23	26
5	9,859098	52	9,857634	43	9,856624	22	25
6	9,859046	52	9,857591	43	9,856602	22	24
7	9,858994	52	9,857548	42	9,856580	20	23
8	9,858942	52	9,857506	41	9,856560	19	22
9	9,858890	51	9,857465	41	9,856541	19	21
10	9,858839	52	9,857424	40	9,856522	18	20
11	9,858787	51	9,857384	40	9,856504	17	19
12	9,858736	52	9,857344	39	9,856487	16	18
13	9,858684	50	9,857305	38	9,856471	15	17
14	9,858634	51	9,857267	38	9,856456	14	16
15	9,858583	51	9,857229	37	9,856442	13	15
16	9,858532	50	9,857192	36	9,856429	13	14
17	9,858482	50	9,857156	36	9,856416	11	13
18	9,858432	50	9,857120	35	9,856405	11	12
19	9,858382	49	9,857085	35	9,856394	10	11
20	9,858333	50	9,857050	33	9,856384	8	10
21	9,858283	49	9,857017	33	9,856376	8	9
22	9,858234	48	0,856984	33	9,856368	7	8
23	9,858186	48	9,856951	31	9,856361	6	7
24	9,858138	48	9,856920	31	9,856355	5	6
25	9,858090	48	9,856889	30	9,856350	5	5
26	9,858042	47	9,856859	29	9,856345	3	4
27	9,857995	47	9,856830	29	9,856342	2	3
28	9,857948	46	9,856801	28	9,856340	2	2
29	9,857962	46	9,856773	27	9,856338	1	1
30	9,857856		9,856646		9,856337		0
	VIIIs.		VIIs.		VIs.		

Il faut appliquer à cette distance la réduction à l'Ecliptique, page 126.

	s	°	′	″
Longitude moyenne.	4s	15°	17′	21″
Equation de l'orbite page 123. . . .		+	6	50
Longitude vraie héliocentrique. . .	4	15	24	11
Réduction à l'écliptique page 126. .		—	2	32
Nutation page 29.		+		2
Longitude héliocentrique réduite. .	4	15	21	41
Longitude du Soleil +20″.	3	2	16	34
Commutation.	1	13	5	7

s	°	′	″
10s	7°	7′	29″
4	15	17	21
6	8	9	52

Anomalie moyenne.

Log. dist. 9,856347
Réduction. . — 588
9,855759

s	°	′	″
2s	13°	55′	33″
4	15	24	11
2	1	28	38

Argument de latitude.

Latit. hélioc. 2° 58′ 51″
page 126.

TABLE CX. Latitude héliocentrique de Vénus (1369), avec la réduction à l'Eclitique.

Argument de latitude, ou longitude de Vénus moins celle du nœud.

Degrés.	Os. lat. Bor. VI. lat. Aust. Latitude.			Os. VI. ôtez de la lon.		Os. VI. ôtez du logar.	Is. lat. Bor. VII. lat. Aust. Latitude.			Is. VII. ôtez de la lon.		Is. VII. ôtez du logar.	IIs. lat. Bor. VIII. lat. Aust. Latitude.			IIs. VIII. ôtez de la lon.		IIs. VIII. ôtez du logar.	Degrés.
	D.	M.	S.	M.	S.		D.	M.	S.	M.	S.		D.	M.	S.	M.	S.		
0	0	0	0	0	0	0	1	41	45	2	37	190	2	56	17	2	37	571	30
1	0	3	33	0	6	0	1	44	48	2	40	202	2	58	2	2	33	583	29
2	0	7	6	0	13	1	1	47	50	2	43	214	2	59	44	2	30	594	28
3	0	10	39	0	19	2	1	50	50	2	45	226	3	1	22	2	26	605	27
4	0	14	12	0	25	4	1	53	48	2	47	238	3	2	57	2	23	615	26
5	0	17	44	0	31	6	1	56	44	2	50	250	3	4	29	2	19	626	25
6	0	21	16	0	38	8	1	59	37	2	52	263	3	5	58	2	15	636	24
7	0	24	48	0	44	11	2	2	28	2	54	276	3	7	23	2	10	645	23
8	0	28	19	0	50	15	2	5	17	2	55	288	3	8	45	2	6	655	22
9	0	31	50	0	56	19	2	8	4	2	57	301	3	10	3	2	1	664	21
10	0	35	20	1	2	23	2	10	49	2	58	314	3	11	18	1	56	673	20
11	0	38	49	1	8	28	2	13	31	2	59	328	3	12	29	1	51	681	19
12	0	42	18	1	13	33	2	16	11	3	0	341	3	13	37	1	46	689	18
13	0	45	46	1	19	38	2	18	48	3	1	354	3	14	41	1	41	697	17
14	0	49	13	1	25	44	2	21	23	3	1	367	3	15	41	1	36	704	16
15	0	52	40	1	30	51	2	23	55	3	1	380	3	16	38	1	30	711	15
16	0	56	5	1	36	58	2	26	24	3	1	394	3	17	32	1	25	717	14
17	0	59	29	1	41	65	2	28	51	3	1	407	3	18	22	1	19	723	13
18	1	2	53	1	46	73	2	31	15	3	0	420	3	19	7	1	13	729	12
19	1	6	15	1	51	80	2	33	36	2	59	434	3	19	50	1	8	734	11
20	1	9	35	1	56	89	2	35	55	2	58	447	3	20	29	1	2	739	10
21	1	12	54	2	1	98	2	38	11	2	57	460	3	21	4	0	56	743	9
22	1	16	13	2	6	107	2	40	23	2	55	473	3	21	36	0	50	747	8
23	1	19	31	2	10	116	2	42	33	2	54	486	3	22	4	0	44	751	7
24	1	22	46	2	15	126	2	44	40	2	52	498	3	22	28	0	38	754	6
25	1	26	0	2	19	136	2	46	44	2	50	511	3	22	48	0	31	756	5
26	1	29	12	2	23	146	2	48	45	2	47	523	3	23	5	0	25	758	4
27	1	32	23	2	26	157	2	50	42	2	45	536	3	23	18	0	19	760	3
28	1	35	32	2	30	168	2	52	37	5	43	548	3	23	27	0	13	761	2
29	1	38	39	2	33	179	2	54	29	2	40	560	3	23	33	0	6	762	1
30	1	41	45	2	37	190	2	56	17	2	37	570	3	23	55	0	0	762	0
	XIs lat. Aust. V. lat. Bor.			aj. à la long. XIs. V.		ôtez du logar. XIs. V.	Xs. lat. Aust. IV. lat. Bor.			aj. à la long. Xs. IV.		ôtez du logar. Xs. IV.	IXs. lat. Aust. III. lat. Bor.			aj. à la long. IXs. III.		ôtez du logar. IXs. III.	

TABLE CXI. Epoques des moyens mouvemens de Mars, de son Aphélie et de son Nœud.

Années.		MARS.				APHELIE.				NOEUD.			
		Sig.	D.	M.	S.	Sig.	D.	M.	S.	Sig.	D.	M.	S.
Av. n. Ere.	300	0	23	5	59	3	23	19	16	1	1	41	58
	200	2	24	48	9	3	25	10	56	1	2	28	38
	100	4	26	30	19	3	27	2	36	1	3	15	18
	0	6	28	12	29	3	28	54	16	1	4	1	56
de. n. E.	100	8	29	34	39	4	0	45	56	1	4	48	38
	1400	11	22	2	49	4	24	57	36	1	14	55	18
	1500	1	23	44	59	4	26	49	16	1	15	41	58
B. N. S.	1600	3	20	12	42	4	28	40	54	1	16	28	38
C.	1700	5	21	23	25	5	0	32	34	1	17	15	18
B.	1740	8	28	4	17	5	1	17	14	1	17	33	58
B.	1760	4	16	24	43	5	1	39	34	1	17	43	18
B.	1784	1	20	25	15	5	2	6	22	1	17	54	30
	1785	8	1	42	24	5	2	7	29	1	17	54	58
	1786	2	12	59	34	5	2	8	35	1	17	55	26
	1787	2	24	16	43	5	2	9	43	1	17	55	54
B.	1788	3	6	5	20	5	2	10	50	1	17	56	22
	1789	9	17	22	29	5	2	11	57	1	17	56	50
	1790	3	28	39	39	5	2	13	4	1	17	57	18
	1791	10	9	56	49	5	2	14	11	1	17	57	46
B.	1792	4	21	45	25	5	2	15	18	1	17	58	14
	1793	11	3	2	35	5	2	16	25	1	17	58	42
	1794	5	14	19	44	5	2	17	32	1	17	59	10
	1795	11	25	36	54	5	2	18	39	1	17	59	38
B.	1796	6	7	25	30	5	2	19	46	1	18	0	6
	1797	0	18	42	40	5	2	20	53	1	18	0	34
	1798	6	29	59	49	5	2	22	0	1	18	1	2
	1799	1	11	16	59	5	2	23	7	1	18	1	30
C.	1800	7	22	34	9	5	2	24	14	1	18	1	58
	1801	2	3	51	18	5	2	25	21	1	18	2	26
	1802	8	15	8	28	5	2	26	28	1	18	2	54
	1803	2	26	25	38	5	2	27	35	1	18	3	22
B.	1804	9	18	14	14	5	2	28	42	1	18	3	50
	1805	3	19	31	25	5	2	29	49	1	18	4	18
	1806	10	0	48	33	5	2	30	56	1	18	4	46
	1807	4	12	5	43	5	2	32	3	1	18	5	14
B.	1808	10	23	54	19	5	2	33	10	1	18	5	42
	1809	5	5	11	29	5	2	34	17	1	18	6	10
	1810	11	16	28	38	5	2	30	24	1	18	6	38

Dans cet exemple j'ai fait usage de la diminution d'excentricité (1277), l'équation étant de $6' 47''$; j'en prends le soixantieme $6'' 47'''$ dont la moitié $3'' 24''' = 3'',4$, est la diminution pour 100 ans : ainsi pour 1690, c'est-à-dire 90 ans avant 1780, l'augmentation est $3''$, et l'équation corrigée $5' 50''$.

TABLE CXII. Mouvemens de Mars pour les années.

		MARS.				APHÉLIE.			NOEUD.		
	ANNÉES.	Sig.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
	1	6	11	17	10	0	1	7	0	0	28
	2	0	22	34	19	0	2	14	0	0	56
	3	7	3	51	29	0	3	21	0	1	24
B.	4	1	15	40	5	0	4	28	0	1	52
	5	7	26	57	15	0	5	35	0	2	20
	6	2	8	14	24	0	6	42	0	2	48
	7	8	19	31	34	0	7	49	0	3	16
B.	8	3	1	20	10	0	8	56	0	3	44
	9	9	12	37	20	0	10	3	0	4	12
	10	3	23	54	30	0	11	10	0	4	40
	11	10	5	11	39	0	12	17	0	5	8
B.	12	4	17	0	16	0	13	24	0	5	36
	13	10	28	17	25	0	14	31	0	6	4
	14	5	9	34	35	0	15	38	0	6	32
	15	11	20	51	44	0	16	45	0	7	0
B.	16	6	2	40	21	0	17	52	0	7	28
	17	0	13	57	30	0	18	59	0	7	56
	18	6	25	14	40	0	20	6	0	8	24
	19	1	6	31	50	0	21	13	0	8	52
B.	20	7	18	20	26	0	22	20	0	9	20
Toutes Bissextiles.	40	3	6	40	52	0	44	40	0	18	40
	60	10	25	1	18	1	7	0	0	28	0
	80	6	13	21	44	1	29	20	0	37	20
	100	2	1	42	10	1	51	40	0	46	40
	200	4	3	24	20	3	43	20	0	33	20
	300	6	5	6	30	5	35	0	2	20	0
	400	8	6	48	40	7	26	40	3	6	40
	500	10	8	30	50	9	18	20	3	53	20
	600	0	10	13	0	11	10	0	4	40	0
	700	2	11	55	10	13	1	40	5	26	40
	800	4	13	37	20	14	53	20	6	13	20
	900	6	15	19	30	16	45	0	7	0	0
	1000	8	17	1	40	18	36	40	7	46	40

Commutation de Vénus . . .	1s	13°	5′	7″
Moitié de la commutation. . .		21	32	33,5
		— 3	53	53,5
Elongation de Vénus.		17	38	40
Longitude du Soleil.	3	2	16	34
Longitude géocentrique. . . .	3	19	55	14

Logar. de la distance.				9,855759
Logar. de la dist. du Soleil. . .				0.007202
Tang. . . .	54°	47′	36″	0,151413
ôtez .	45			
Tang. . . .	9	47	36	9 237066
Tang. . . .	21	32	49,5	9 566345
Tang. . . .	3	53	53,5	8,833411

TABLE CXIII. Mouvemens de Mars pour les jours.

Années Bis.	Années Com.	JANVIER. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	FEVRIER. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	MARS. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	0	0 0 0 0	0	0	0 16 14 46	6	2	1	1 1 26 39	11	5
2	1	0 0 31 27	0	0	0 16 46 13	6	3	2	1 1 58 6	11	5
3	2	0 1 2 53	0	0	0 17 17 40	6	3	3	1 2 29 33	11	5
4	3	0 1 34 20	1	0	0 17 49 6	6	3	4	1 3 0 59	12	5
5	4	0 2 5 47	1	0	0 18 20 33	6	3	5	1 3 32 26	12	5
6	5	0 2 37 13	1	1	0 18 52 0	7	3	6	1 4 3 53	12	5
7	6	0 3 8 40	1	1	0 19 23 26	7	3	7	1 4 35 19	12	5
8	7	0 3 40 7	1	1	0 19 54 53	7	3	8	1 5 6 46	12	5
9	8	0 4 11 33	1	1	0 20 26 20	7	3	9	1 5 38 13	12	5
10	9	0 4 43 0	2	1	0 20 57 46	7	3	10	1 6 9 39	13	5
11	10	0 5 14 27	2	1	0 21 29 13	8	3	11	1 6 41 6	13	5
12	11	0 5 45 53	2	1	0 22 0 40	8	3	12	1 7 12 33	13	5
13	12	0 6 17 20	2	1	0 22 32 6	8	3	13	1 7 43 59	13	6
14	13	0 6 48 47	2	1	0 23 3 33	8	3	14	1 8 15 26	13	6
15	14	0 7 20 13	3	1	0 23 35 0	8	3	15	1 8 46 53	14	6
16	15	0 7 51 40	3	1	0 24 6 26	8	4	16	1 9 18 19	14	6
17	16	0 8 23 7	3	1	0 24 37 53	9	4	17	1 9 49 46	14	6
18	17	0 8 54 33	3	1	0 25 9 20	9	4	18	1 10 21 13	14	6
19	18	0 9 26 0	3	1	0 25 40 46	9	4	19	1 10 52 39	14	6
20	19	0 7 57 26	3	2	0 26 12 13	9	4	20	1 11 24 6	14	6
21	20	0 10 28 53	4	2	0 26 43 40	9	4	21	1 11 55 33	15	6
22	21	0 11 0 20	4	2	0 27 15 6	10	4	22	1 12 26 59	15	6
23	22	0 11 31 46	4	2	0 27 46 33	10	4	23	1 12 58 26	15	6
24	23	0 12 3 13	4	2	0 28 17 59	10	4	24	1 13 29 52	15	6
25	24	0 12 34 40	4	2	0 28 49 26	10	4	25	1 14 1 19	15	6
26	25	0 13 6 6	5	2	0 29 20 53	10	4	26	1 14 32 46	16	7
27	26	0 13 37 33	5	2	0 29 52 19	10	4	27	1 15 4 12	16	7
28	27	0 14 9 0	5	2	1 0 23 46	11	4	28	1 15 35 39	16	7
29	28	0 14 40 26	5	2	1 0 55 13	11	4	29	1 16 7 6	16	7
30	29	0 15 11 53	5	2				30	1 16 38 32	16	7
31	30	0 15 43 20	5	2				31	1 17 9 59	17	7
	31	0 16 14 46	6	2							

Longitude géocentrique.	3s	19°	55′	14″
Aberration (art 2887).				— 38
Longitude géocentrique apparente. .	3	19	54	36

Tang. lat.	2°	58′	51″. . . .	8,716607
Sin. élong.	17	38	40	9,481599
				8,108296
Sin. comm.	43	5	7	9,834444
Tang. lat. géocent. .	1	19	26	8,263762

TABLE CXIII. Mouvemens de Mars pour les jours.

Jours du mois.	AVRIL. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	1	17	41	26	17	7
2	1	18	12	52	17	7
3	1	18	44	19	17	7
4	1	19	15	46	17	7
5	1	19	47	12	17	7
6	1	20	18	39	18	7
7	1	20	50	6	18	7
8	1	21	21	32	18	8
9	1	21	52	59	18	8
10	1	22	24	26	18	8
11	1	22	55	52	19	8
12	1	23	27	19	19	8
13	1	23	58	46	19	8
14	1	24	30	12	19	8
15	1	25	1	39	19	8
16	1	25	33	6	19	8
17	1	26	4	32	20	8
18	1	26	35	59	20	8
19	1	27	7	26	20	8
20	1	27	38	52	20	8
21	1	28	10	19	20	9
22	1	28	41	46	21	9
23	1	29	13	12	21	9
24	1	29	44	39	21	9
25	2	0	16	5	21	9
26	2	0	47	32	21	9
27	2	1	18	59	21	9
28	2	1	50	25	22	9
29	2	2	21	52	22	9
30	2	2	53	19	22	9

Jours du mois.	MAI. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	2	3	24	45	22	9
2	2	3	56	12	22	9
3	2	4	27	39	23	9
4	2	4	59	5	23	10
5	2	5	30	32	23	10
6	2	6	1	59	23	10
7	2	6	33	25	23	10
8	2	7	4	52	23	10
9	2	7	36	19	24	10
10	2	8	7	45	24	10
11	2	8	39	12	24	10
12	2	9	10	39	24	10
13	2	9	42	5	24	10
14	2	10	13	32	25	10
15	2	10	44	59	25	10
16	2	11	16	25	25	10
17	2	11	47	52	25	11
18	2	12	19	19	25	11
19	2	12	50	45	26	11
20	2	13	22	12	26	11
21	2	13	53	39	26	11
22	2	14	25	5	26	11
23	2	14	56	32	26	11
24	2	15	27	59	26	11
25	2	15	59	25	27	11
26	2	16	30	52	27	11
27	2	17	2	19	27	11
28	2	17	33	45	27	11
29	2	18	5	12	27	11
30	2	18	36	38	28	12
31	2	19	8	5	28	12

Jours du mois.	JUIN. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	2	19	39	32	28	12
2	2	20	10	58	28	12
3	2	20	42	25	28	12
4	2	21	13	52	28	12
5	2	21	45	18	29	12
6	2	22	16	45	29	12
7	2	22	48	12	29	12
8	2	23	19	38	29	12
9	2	23	51	5	29	12
10	2	24	22	32	30	12
11	2	24	53	58	30	12
12	2	25	25	25	30	13
13	2	25	56	52	30	13
14	2	26	27	18	30	13
15	2	26	59	44	30	13
16	2	27	30	11	31	13
17	2	28	2	38	31	13
18	2	28	33	5	31	13
19	2	29	5	32	31	13
20	2	29	36	58	31	13
21	3	0	8	25	32	13
22	3	0	39	52	32	13
23	3	1	10	18	32	13
24	3	1	42	45	32	13
25	3	2	13	12	32	14
26	3	2	45	38	32	14
27	3	3	16	5	33	14
28	3	3	48	32	33	14
29	3	4	19	58	33	14
30	3	4	51	25	33	14

Pour la distance de la planète log. sin. commut. . . .	9,834444
Logarithme de la distance de la planète au Soleil. . . .	9,855759
	9,690203
Logarithme du sinus de l'élongation.	9,481599
Logarithme de la distance à la Terre, réduite.	0,208604
Logarithme du cosinus de la latitude géocentrique. . .	9,999884
Logar. de la distance de Vénus à la Terre en ligne droite.	0,208720

Logar. parallaxe du Soleil.	8"6. . .	0,93450
ôtez logarithme distance.		0,20872
Logarithme parallaxe de Vénus. .	5"9. . .	0,72578
Logar. diametre à la dist. du Soleil.	16"5. . .	1,21748
ôtez logarithme distance.		0,20872
Logarithme diametre de Vénus. . .	10"2 . .	1,00876

TABLE CXIII. Mouvemens de Mars pour les jours.

Jours du mois.	JUILLET. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	AOUST. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	SEPTEMBRE. Mars. S.	D.	M.	S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	3	5	22	51	33	14	1	3	21	37	38	39	16	1	4	7	52	24	45	19
2	3	5	54	18	34	14	2	3	22	9	4	39	16	2	4	8	23	51	45	19
3	3	6	25	45	34	14	3	2	22	40	31	39	16	3	4	8	55	17	45	19
4	3	6	57	11	34	14	4	3	23	11	58	40	17	4	4	9	26	44	45	19
5	3	7	28	38	34	14	5	3	23	43	24	40	17	5	4	9	58	11	46	19
6	3	8	0	5	34	14	6	3	24	14	51	40	17	6	4	10	29	37	46	19
7	3	8	31	31	35	14	7	3	24	46	18	40	17	7	4	11	1	4	46	19
8	3	9	2	58	35	14	8	3	25	17	44	40	17	8	4	11	32	31	46	19
9	3	9	34	25	35	15	9	3	25	49	11	41	17	9	4	12	3	57	46	19
10	3	10	5	51	35	15	10	3	26	20	38	41	17	10	4	12	35	24	46	19
11	3	10	37	18	35	15	11	3	36	52	4	41	17	11	4	13	6	51	47	19
12	3	11	8	45	35	15	12	3	27	23	31	41	17	12	4	13	38	17	47	20
13	3	11	40	11	36	15	13	3	27	54	58	41	17	13	4	14	9	44	47	20
14	3	12	11	38	36	15	14	3	28	26	24	41	17	14	4	14	41	11	47	20
15	3	12	43	5	36	15	15	3	28	57	51	42	17	15	4	15	12	37	47	20
16	3	13	14	31	36	15	16	3	29	29	18	42	17	16	4	15	44	4	48	20
17	3	13	45	58	36	15	17	4	0	0	44	42	18	17	4	16	15	31	48	20
18	3	14	17	25	37	15	18	4	0	32	11	42	18	18	4	16	46	57	48	20
19	3	14	48	51	37	15	19	4	1	3	38	42	18	19	4	17	18	24	48	20
20	3	15	20	18	37	15	20	4	1	35	4	43	18	20	4	17	49	51	48	20
21	3	15	51	45	37	15	21	4	2	6	31	43	18	21	4	18	21	17	48	20
22	3	16	23	11	37	16	22	4	2	37	58	43	18	22	4	18	52	44	49	20
23	3	16	54	38	37	16	23	4	3	9	24	43	18	23	4	19	24	11	49	20
24	3	17	26	5	38	16	24	4	3	40	51	43	18	24	4	19	55	37	49	20
25	3	17	57	31	38	16	25	4	4	12	18	44	18	25	4	20	27	4	49	21
26	3	18	28	58	38	16	26	4	4	43	44	44	18	26	4	20	58	31	49	21
27	3	19	0	25	38	16	27	4	5	15	11	44	18	27	4	21	29	57	50	21
28	3	19	31	51	38	16	28	4	5	46	38	44	18	28	4	22	1	24	50	21
29	3	20	3	18	39	16	29	4	6	18	4	44	18	29	4	22	32	51	50	21
30	3	20	34	45	39	16	30	4	6	49	31	44	19	30	4	23	4	17	50	21
31	3	21	6	11	39	16	31	4	7	20	58	45	19	31						

TBLE CXIII. Mouvemens de Mars pour les jours.

Jours du mois.	OCTOBRE. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	NOVEMBRE. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.	Jours du mois.	DECEMBRE. Mars. S. D. M. S.	Aphélie. S.	Nœud. S.
1	4 23 35 44	50	21	1	5 9 50 30	56	23	1	5 25 33 50	61	26
2	4 24 7 11	50	21	2	5 10 21 57	56	23	2	5 26 5 17	62	26
3	4 24 38 37	51	21	3	5 10 53 24	56	24	3	5 26 36 43	62	26
4	4 25 10 4	51	21	4	5 11 24 50	57	24	4	5 27 8 10	62	26
5	4 25 41 31	51	21	5	5 11 56 17	57	24	5	5 27 39 37	62	26
6	4 26 12 57	51	21	6	5 12 27 44	57	24	6	5 28 11 3	62	26
7	4 26 44 24	51	21	7	5 12 59 10	57	24	7	5 28 42 30	63	26
8	4 27 15 50	52	22	8	5 13 30 37	57	24	8	5 29 13 57	63	26
9	4 27 47 17	52	22	9	5 14 2 3	57	24	9	5 29 45 23	63	26
10	4 28 18 44	52	22	10	5 14 33 30	58	24	10	6 0 16 50	63	26
11	4 28 50 10	52	22	11	5 15 4 57	58	24	11	6 0 48 16	63	26
12	4 29 21 37	52	22	12	5 15 36 23	58	24	12	6 1 19 43	64	27
13	4 29 53 4	52	22	13	5 16 7 50	58	24	13	6 1 51 10	64	27
14	5 0 24 30	53	22	14	5 16 39 17	58	24	14	6 2 22 36	64	27
15	5 0 55 57	53	22	15	5 17 10 43	59	24	15	6 2 54 3	64	27
16	5 1 27 24	53	22	16	5 17 42 10	59	25	16	6 3 25 30	64	27
17	5 1 58 50	53	22	17	5 18 13 37	59	25	17	6 3 56 56	64	27
18	5 2 30 17	53	22	18	3 18 45 3	59	25	18	6 4 28 23	65	27
19	5 3 1 44	54	22	19	5 19 16 30	59	25	19	6 4 59 50	65	27
20	5 3 33 10	54	22	20	5 19 47 57	59	25	20	6 5 31 16	65	27
21	5 4 4 37	54	23	21	5 20 19 23	60	25	21	6 6 2 43	65	27
22	5 4 36 4	54	23	22	5 20 20 50	60	25	22	6 6 34 10	65	27
23	5 5 7 30	54	33	23	5 21 22 17	60	25	23	6 7 5 36	66	27
24	5 5 38 57	55	23	24	5 21 53 43	60	25	24	6 7 37 3	66	27
25	5 6 10 24	55	23	25	5 22 25 10	60	25	25	6 8 8 30	66	28
26	5 6 41 50	55	23	26	5 22 56 37	61	25	26	6 8 39 56	66	28
27	5 7 13 17	55	23	27	5 23 28 3	61	25	27	6 9 11 23	66	28
28	5 7 44 44	55	23	28	5 23 59 30	61	25	28	6 9 42 50	66	28
29	5 8 16 10	55	23	29	5 24 30 57	61	26	29	6 10 14 16	67	28
30	5 8 47 37	56	23	30	5 25 2 23	61	26	30	6 10 45 43	67	28
31	5 9 19 4	56	23					31	6 11 17 10	67	28

Les Tables de Mars sont celles que j'ai faites tout de nouveau, d'après les dernieres observations, (*Mém. de l'acad.* 1779). M. de Lambre a bien voulu calculer les équations et les distances. Ces tables different peu de celles que M. Triesnecker a données dans les Ephémérides de Vienne pour 1789.

TABLE CXIV. Mouvemens de Mars pour les heures, minutes et secondes.

HEURES, MINUTES ET SECONDES.

Heures.	Mars. ′	Mars. ″	′ / ″	′ / ′	″ / ‴	′ / ″	′ / ′	″ / ‴
1	1	19	1	0	1	31	0	41
2	2	37	2	0	3	32	0	42
3	3	56	3	0	4	33	0	43
4	5	14	4	0	5	34	0	45
5	6	33	5	0	7	35	0	46
6	6	52	6	0	8	36	0	47
7	9	10	7	0	9	37	0	48
8	10	29	8	0	10	38	0	50
9	11	47	9	0	12	39	0	51
10	13	6	10	0	13	40	0	52
11	14	25	11	0	14	41	0	54
12	15	43	12	0	16	42	0	55
13	17	2	13	0	17	43	0	56
14	18	21	14	0	18	44	0	58
15	19	39	15	0	20	45	0	59
16	20	58	16	0	21	46	1	0
17	22	16	17	0	22	47	1	2
18	23	35	18	0	24	48	1	3
19	24	54	19	0	25	49	1	4
20	26	12	20	0	26	50	1	5
21	27	31	21	0	28	51	1	7
22	28	49	22	0	29	52	1	8
23	30	8	23	0	30	53	1	19
24	31	27	24	0	31	54	1	11
			25	0	33	55	1	12
			26	0	34	56	1	13
			27	0	36	57	1	15
			28	0	37	58	1	16
			29	0	38	59	1	17
			30	0	39	60	1	19

TABLE CXV. Equation de l'Orbite de Mars.

ARGUMENT. Anomalie moyenne de Mars.

	O^s —			Differ.		I^s. —			Differ.		II^s. —			Differ.		
D.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.
0	0	0	0	10	0	4	50	16	8	59	8	41	45	6	1	30
1	0	10	0	10	0	4	59	15	8	56	8	47	46	5	53	29
2	0	20	0	10	0	5	8	11	8	51	8	53	39	5	44	28
3	0	30	0	9	59	5	17	2	8	47	8	59	23	5	37	27
4	0	39	59	9	59	5	25	49	8	42	9	5	0	5	28	26
5	0	49	58	9	58	5	34	31	8	38	9	10	28	5	20	25
6	0	59	56	9	57	5	43	9	8	33	9	15	48	5	12	24
7	1	9	53	9	57	5	51	42	8	29	9	21	0	5	2	23
8	1	19	50	9	55	6	0	11	8	23	9	26	2	4	54	22
9	1	29	45	9	55	6	8	34	8	18	9	30	56	4	45	21
10	1	39	40	9	53	6	16	52	8	13	9	35	41	4	36	20
11	1	49	33	9	51	6	25	5	8	8	9	40	17	4	26	19
12	1	59	24	9	50	6	33	13	8	2	9	44	43	4	17	18
13	2	9	14	9	48	6	41	15	7	57	9	49	0	4	8	17
14	2	19	2	9	47	6	49	12	7	51	9	53	8	3	58	16
15	2	28	49	9	44	6	57	3	7	45	9	57	6	3	49	15
16	2	38	33	9	42	7	4	48	7	38	10	0	55	3	39	14
17	2	48	15	9	40	7	12	26	7	33	10	4	34	3	29	13
18	2	57	55	9	38	7	19	59	7	26	10	8	3	3	19	12
19	3	7	33	9	35	7	27	25	7	20	10	11	22	3	9	11
20	3	17	8	9	33	7	34	45	7	14	10	14	31	2	59	10
21	3	26	41	9	30	7	41	59	7	7	10	17	30	2	48	9
22	3	36	11	9	27	7	49	6	7	0	10	20	18	2	38	8
23	3	45	38	9	24	7	56	6	6	53	10	22	56	2	28	7
24	3	55	2	9	21	8	2	59	6	46	10	25	24	2	17	6
25	4	4	23	9	18	8	9	45	6	39	10	27	41	2	6	5
26	4	13	41	9	14	8	16	24	6	31	10	49	47	1	55	4
27	4	22	55	9	11	8	22	55	6	24	10	31	42	1	44	3
28	4	32	6	9	7	8	29	19	6	17	10	33	26	1	54	2
29	4	41	13	9	3	8	35	36	6	9	10	55	0	1	22	1
30	4	50	16			8	41	45			10	56	22			0
	XI^s. +			Differ.		X^s. +			Differ.		IX^s. +			Differ.		

Cette équation est pour 1770 : elle augmente de 37'' par siecle (1277).

Suite de l'Equation de l'Orbite de Mars.

ARGUMENT. Anomalie moyenne de Mars.

	III^s. —			Differ.		IV^s. —			Differ.		V^s. —			Differ.		
D.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.
0	10	36	22	1	11	9	45	34	4	53	5	55	3	10	22	30
1	10	37	33	1	0	9	40	41	5	4	5	44	41	10	31	29
2	10	38	33	0	48	9	35	37	5	17	5	34	10	10	39	28
3	10	39	21	0	37	9	30	20	5	29	5	23	31	10	47	27
4	10	39	58	0	25	9	24	51	5	42	5	12	44	10	55	26
5	10	40	23	0	14	9	19	9	5	53	5	1	49	11	3	25
6	10	40	37	0	2	9	13	16	6	6	4	50	46	11	10	24
7	10	40	39	0	10	9	7	10	6	18	4	39	36	11	17	23
8	10	40	29	0	22	9	0	52	6	30	4	28	19	11	24	22
9	10	40	7	0	33	8	54	22	6	41	4	16	55	11	30	21
10	10	39	34	0	45	8	47	41	6	54	4	5	25	11	37	20
11	10	38	49	0	58	8	40	47	7	5	3	53	48	11	42	19
12	10	37	51	1	9	8	33	42	7	17	3	42	6	11	49	18
13	10	36	42	1	22	8	26	25	7	28	3	30	17	11	54	17
14	10	35	20	1	34	8	18	57	7	40	3	18	23	11	59	16
15	10	33	46	1	46	8	11	17	7	51	3	6	24	12	3	15
16	10	32	0	1	59	8	3	26	8	2	2	54	21	12	8	14
17	10	30	1	2	11	7	55	24	8	14	2	42	13	12	12	13
18	10	27	50	2	23	7	47	10	8	24	2	30	1	12	17	12
19	10	25	27	2	35	7	38	46	8	35	2	17	44	12	20	11
20	10	22	52	2	48	7	30	11	8	46	2	5	24	12	23	10
21	10	20	4	3	0	7	21	25	8	56	1	53	1	12	26	9
22	10	17	4	3	13	7	12	29	9	7	1	40	35	12	29	8
23	10	13	51	3	25	7	3	22	9	17	1	28	6	12	31	7
24	10	10	26	3	38	6	54	5	9	26	1	15	55	12	33	6
25	10	6	48	3	50	6	44	39	9	36	1	3	2	12	34	5
26	10	2	58	4	2	6	35	3	9	46	0	50	28	12	36	4
27	9	58	56	4	15	6	25	17	9	56	0	37	52	12	37	3
28	9	54	41	4	27	6	15	21	10	4	0	25	15	12	37	2
29	9	50	14	4	40	6	5	17	10	14	0	12	38	12	38	1
30	9	45	34			5	55	3			0	0	0			0
	VIII^s. +			Differ.		VII^s. +			Differ.		VI^s. +			Differ.		

Cette équation est pour 1770 : elle augmente de 37″ par siecle (1277).

TABLE CXVI. Logarithmes des distances de Mars au Soleil.

ARGUMENT. Anomalie moyenne de Mars.

D.	Oˢ. Logarith.	Diff.	Iˢ. Logarith.	Diff.	IIˢ. Logarith.	Diff.	D.
0	0,221552	4	0,217543	283	0,205158	529	30
1	0,221548	14	0,217060	292	0,204629	537	29
2	0,221534	24	0,216768	301	0,204092	543	28
3	0,221510	33	0,216467	309	0,203549	550	27
4	0,221477	42	0,216158	318	0,202999	557	26
5	0,221435	52	0,215840	327	0,202442	564	25
6	0,221383	62	0,215513	336	0,201878	571	24
7	0,221321	70	0,215177	345	0,201307	577	23
8	1,221251	80	0,214832	353	0,200730	583	22
9	0,221171	90	0,214479	362	0,200147	590	21
10	0,221081	99	0,214117	370	0,199557	596	20
11	0,220982	108	0,213747	379	0,198961	602	16
12	0,220874	117	0,213368	387	0,198359	609	18
13	0,220757	127	0,212981	396	0,197750	614	13
14	0,220630	136	0,212585	404	0,197136	620	16
15	0,220494	146	0,212181	413	0,196516	625	15
16	0,220348	155	0,211768	421	0,195891	631	14
17	0,220193	164	0,211347	428	0,195260	636	13
18	0,220029	173	0,210919	437	0,194624	642	12
19	0,219856	183	0,210482	445	0,193982	647	11
20	0,219673	192	0,210037	454	0,193335	651	10
21	0,219481	201	0,209583	461	0,192684	656	9
22	0,219280	210	0,209122	468	0,192028	661	8
23	0,219070	219	0,208654	477	0,191367	666	7
24	0,218851	229	0,208177	485	0,190701	670	6
25	0,218622	238	0,207692	492	0,190031	674	5
26	0,218384	246	0,207200	499	0,189357	678	4
27	0,218138	256	0,206701	507	0,188679	682	3
28	0,217882	265	0,206194	515	0,187997	685	2
29	0,217617	274	0,205679	521	0,187312	689	1
30	0,217343		0,205158		0,186623		0
	XIˢ.		Xˢ.		IXˢ.		

Corrections des Logarithmes après cent ans.

Oˢ. 0°	+34	XIIˢ. 0°	
10	33	10	
20	32	20	
I. 0	31	XI. 0	
10	28	10	
20	25	20	
II. 0	22	X. 0	
10	18	10	
20	13	20	
III. 0	8	IX. 0	
10	+ 1	10	
20	− 6	20	
IV. 0	13	VIII. 0	
10	20	10	
20	26	20	
V. 0	32	VII. 0	
10	36	10	
20	39	20	
VI. 0	−41	VI. 0	

L'augmentation d'excentricité exige correction séculaire dans les Logarithmes dont voici la table pour chaque dixieme degré d'anomalie moyenne; cette correction a lieu pour un siecle après 1770 : elle est d'un signe contraire pour les temps antérieurs, ou qui précedent 1770.

Il faut appliquer à ces Logarithmes la Réduction, page 138.

Suite.

Suite de la Table des Logarithmes des distances de Mars au Soleil.

ARGUMENT. Anomalie moyenne de Mars.

	IIIˢ.		IVˢ.		Vˢ.		
D.	Logarith.	Diff.	Logarith.	Diff.	Logarith.	Diff.	D.
0	0,186623	692	0,165352	691	0,147552	445	30
1	0,185931	696	0,164661	686	0,147107	432	29
2	0,185235	698	0,163975	682	0,146675	419	28
3	0,184537	701	0,163293	678	0,146256	407	27
4	0,183836	703	0,162615	673	0,145849	392	26
5	0,183133	706	0,161942	667	0,145456	380	25
6	0,182427	708	0,161275	662	0,145076	366	24
7	0,181719	710	0,160613	657	0,144710	352	23
8	0,181009	712	0,159956	650	0,144358	339	22
9	0,180297	714	0,159306	644	0,144019	324	21
10	0,179583	715	0,158662	638	0,143695	309	20
11	0,178868	715	0,158024	631	0,143386	294	19
12	0,178153	717	0,157393	623	0,143092	280	18
13	0,177436	717	0,156770	616	0,142812	265	17
14	0,176719	718	0,156154	608	0,142547	249	16
15	0,176001	718	0,155546	600	0,142298	234	15
16	0,175283	718	0,154946	592	0,142064	219	14
17	0,174565	717	0,154354	584	0,141845	203	13
18	0,173848	717	0,153770	574	0,141642	187	12
19	0,173131	716	0,153196	565	0,141455	171	11
20	0,172415	716	0,152631	555	0,141284	156	10
21	0,171699	714	0,152076	540	0,141128	139	9
22	0,170985	712	0,151530	535	0,140989	123	8
23	0,170273	710	0,150995	525	0,140866	107	7
24	0,169563	709	0,150470	514	0,140759	90	6
25	0,168854	706	0,149956	504	0,140669	74	5
26	0,168148	704	0,149452	492	0,140595	58	4
27	0,167444	700	0,148960	481	0,140537	41	3
28	0,166744	698	0,148479	470	0,140496	25	2
29	0,166046	694	0,148009	457	0,140471	8	1
30	0,165352		0,147552		0,140463		0
	VIIIˢ.		VIIˢ.		VIˢ.		

Il faut appliquer à ces Logarithmes la Réduction, page 138.

TABLE CXVII. Latitude héliocentrique de Jupiter (1369), avec la réduction à l'Ecliptique pour la longitude et pour la distance.

Argument de latitude, ou longitude de Mars moins celle du nœud.

Degrés.	0s. lat. Bor. VI. lat. Aust.			0s. VI.		Is. lat. Bor. VII. lat. Aust.			Is. VII.		IIs. lat. Bor. VIII. lat. Aust.			IIs. VIII.		Degrés.
	Latitude.			ôtez de la lon.	ôtez du logar.	Latitude.			ôtez de la lon.	ôtez du logar.	Latitude.			ôtez de la lon.	ôtez du logar.	
	D.	M.	S.	M. S.		D.	M.	S.	M. S.		D.	M.	S.	M. S.		
0	0	0	0	0	0	0	55	29	47	56	1	36	8	47	170	30
1	0	1	56	2	0	0	57	10	48	60	1	37	5	46	173	29
3	0	3	53	4	0	0	58	49	49	64	1	38	0	45	176	28
4	0	5	48	6	1	1	0	27	49	67	1	38	54	44	180	27
2	0	7	44	7	1	1	2	4	50.	71	1	39	46	43	183	26
5	0	9	40	9	2	1	3	40	51	74	1	40	36	41	186	25
6	0	11	36	11	2	1	5	14	51	78	1	41	24	40	189	24
7	0	13	32	13	3	1	6	48	52	82	1	42	10	39	192	23
8	0	15	27	15	4	1	8	20	52	86	1	42	55	37	195	22
9	0	17	22	17	5	1	9	51	55	90	1	43	58	36	197	21
10	0	19	16	18	7	1	11	20	53	93	1	44	18	35	200	20
11	0	21	10	20	8	1	12	49	53	97	1	44	57	33	202	19
12	0	23	4	22	10	1	14	16	54	101	1	45	34	32	205	18
13	0	24	58	24	11	1	15	42	54	105	1	46	9	30	208	17
14	0	26	51	25	13	1	17	6	54	109	1	46	42	29	209	16
15	0	28	43	27	15	1	18	29	54	113	1	47	13	27	211	15
16	0	30	35	29	17	1	19	50	54	117	1	47	42	25	213	14
17	0	32	27	30	19	1	21	10	54	121	1	48	9	24	215	13
18	0	34	18	32	22	1	22	29	54	125	1	48	55	22	217	12
19	0	36	8	33	24	1	23	46	53	129	1	48	58	20	218	11
20	0	37	57	35	27	1	25	1	53	133	1	49	19	18	220	10
21	0	39	46	36	29	1	26	15	53	137	1	49	38	17	221	9
22	0	41	34	37	32	1	27	28	52	141	1	49	55	15	222	8
23	0	43	22	39	34	1	28	38	52	144	1	50	10	13	223	7
24	0	45	8	40	37	1	29	48	51	148	1	50	23	11	224	6
25	0	46	54	41	40	1	30	55	51	152	1	50	35	9	225	5
26	0	48	39	43	43	1	32	1	50	155	1	50	44	7	225	4
27	0	50	13	44	47	1	33	5	49	159	1	50	51	6	226	3
28	0	52	6	45	50	1	34	7	49	163	1	50	56	4	226	2
29	0	53	48	46	53	1	35	8	48	166	1	50	59	2	226	1
30	0	55	29	47	56	1	36	8	47	170	1	51	0	0	226	0
	XIs lat. Aust. V. lat. Bor.			aj. à la long.	ôtez du logar.	Xs. lat. Aust. IV. lat. Bor.			aj. à la long.	ôtez du logar.	IXs. lat. Aust. III. lat. Bor.			aj. à la long.	ôtez du logar.	
				XIs. V.					Xs. IV.					IXs. III.		

Exemple figuré des calculs de Jupiter,

pour trouver la long. et la lat. géocent. de Jupiter le 11 juillet 1780 à $5^h\ 58'$. Tems moy.

	Jupiter. S. D. M. S.	Aphélie. S. D. M. S.	Noeud. S. D. M. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Arg. IX.
1780, p. 140 et 141	6 14 58 14,6	6 10 49 26	3 8 12 13	8783	2177	0959	3140	974	296	444	661
Juillet, pag. 144. .	15 2 47,0	28	18	250	31	331	412	58	91	9	17
11 jours, p. 145. .	54 51,9	2	1	15	5	20	25	4	6	1	1
5h, page 144. . .	1 2,3										
58', page 144. . .	12,0										
Gr. inég., p. 147.	20 46,1			32	55	87	142	12	7	−8	−2
Somme.	7 0 57 53,9	6 10 49 56	3 8 12 32	9080	2318	1397	3719	048	400	446	677
Equations.	11 28 11 2,2	7 0 57 54	6 29 8 56	Com. aritht. Arg. VIII.						.554	048. Arg. VI.
Long. dans l'orb.	6 29 8 56,1	0 20 7 58	3 20 56 24 … Arg. XII.	Arg. X.						.954	494. Arg. XI.
Réduct. à l'éclipt.	+ 18,2	Arg. I.									
Long. héliocent. .	6 29 9 14,3										
Long. du Soleil —	3 19 52 28,3										
Som. des angles. .	3 9 16 46,0										
Demi-somme. . .	1 19 38 23,0										
Demi-différen. . .	1 8 52 16,0.										
Elongation. . . +	2 28 30 39,0										
Longit. du Soleil.	3 19 52 28,3										
Longit. géocent. .	6 18 23 7,3										

Lat. héliocent., page. 161	1° 13′ 48″ B
Variation séculaire.	— 6
Latitude vraie.	1 13 42

	S. D. M. S.
Arg. I, page 148 —	0 1 47 40,0
Variat. séculaire ib.	— 5,2
Perturbations. . . .	— 11 56,3
Somme.	— 1 59 41,5
Supplément. . .	11 28 0 18,5
Arg. II, p. 151. . .	1 33,6
III, p. 151. .	4 28.4
IV, p. 153. .	1 9,7
V, p. 153. . .	2 20,3
VI, p. 154. .	27,4
VII, p. 154. .	21,8
VIII, p. 155.	0,3
IX, p. 155. .	0,7
X, p. 156. . .	14,8
XI, p. 156. .	6,7
Equations.	11 28 11 2,2

Arg. I, page 157.	5,43252
Variat. sécul. . .	20
Arg. II, p. 159.	285
IV, p. 159.	2
V, p. 160. .	419
Rayon vecteur. .	5,43978
Log. ray. vect. .	0,7355821
Log. cos. lat. héliocentr., p. 162.	9,9999900
Com. log. dist. S.	9,9928989
Tang. 79° 24′ 48″	0,7284710
— 45°	
Tang. 34 24 48	9,8357262
Tang. demi-som.	0,0706464
Tang. demi-diff.	9.9063726

Compl. sinus commut.	0,00573
Sinus élongat. .	9,99985
Tang. latitude vraie. .	8,33126
Tang. lat. géoc. 1° 14 39″	8,33684

Logarithme constant.	3,9080263
Otez 2log. ray. vect. .	1,4711642
Log. m. diu. dans l'orb.	2,4368621
Mouvem. diurne = 4′ 33″,44.	

Logarith. constant. . . ,	3,9079112
Otez 2 log. dist. accourc.	1,4709642
Log. m. diur. sur l'éclipt.	2,4369470
4′ 33″,49	

Parallaxe horizont. du Soleil 8″,6	0,93450
Compl. de la distance de Jupiter. .	9,26998
Parallaxe horizont. de Jupiter 1″,6	0,20448
Logarithme constant.	1,03589
Logarith. ½ diam. Jupiter 17″,4. . .	1,24037

Tang. lat. héliocent. .	8,33126
Log. dist. accourcie. .	0,73548
Compl. sin. lat. géoc. .	1,66328
Log. dist. Jup. à la T. .	0,73002

TABLE CXVIII. Epoques des mouvemens de Jupiter.

Années.		Jupiter. S.	D.	M.	S.	Aphelie. S.	D.	M.	S.	Noeud. S.	D.	M.	S.
Av. J. C.	300	1	10	40	0,3	5	8	2	48	2	17	34	38
	200	6	16	57	33,5	5	9	37	21	2	18	54	8
	100	11	23	15	6,7	5	11	11	54	2	19	33	38
	0	4	29	32	39,8	5	12	46	27	2	20	33	8
Ap. J. C.	100	10	5	50	13,0	5	14	21	0	2	21	32	38
	1400	5	27	38	24,4	6	4	50	10	3	4	26	8
	1500	11	3	55	57,6	6	6	24	43	3	5	25	38
B. N. St.	1600	4	9	23	38,2	6	7	59	14	3	6	25	7
C.	1700	9	15	36	12,2	6	9	33	47	3	7	24	37
B.	1740	2	0	7	13,3	6	10	11	37	3	7	48	25
B.	1760	10	7	22	44,0	6	10	30	31	3	8	0	19
B.	1780	6	14	38	14,6	6	10	49	26	3	8	12	13
	1786	0	16	46	24,3	6	10	55	6	3	8	15	47
	1787	1	17	6	56,0	6	10	56	3	3	8	16	23
B.	1788	2	17	32	26,9	6	10	57	0	3	8	16	59
	1789	3	17	52	58,6	6	10	57	57	3	8	17	34
	1790	4	18	13	30,4	6	10	58	54	3	8	18	10
	1791	5	18	34	2,1	6	10	59	50	3	8	18	46
B.	1792	6	18	59	33,0	6	11	0	47	3	8	19	21
	1793	7	19	20	4,8	6	11	1	44	3	8	19	57
	1794	8	19	40	36,5	6	11	2	41	3	8	20	33
	1795	9	20	1	8,2	6	11	3	37	3	8	21	9
B.	1796	10	20	26	39,1	6	11	4	34	3	8	21	44
	1797	11	20	47	10,9	6	11	5	31	3	8	22	20
	1798	0	21	7	42,6	6	11	6	28	3	8	22	56
	1799	1	21	28	14,4	6	11	7	24	3	8	23	31
C.	1800	2	21	48	46,1	6	11	8	21	3	8	24	7
	1801	3	22	9	17,9	6	11	9	18	3	8	24	43
	1802	4	22	29	49,6	6	11	10	14	3	8	25	18
	1803	5	22	50	21,4	6	11	11	11	3	8	25	54
B.	1804	6	23	15	52,3	6	11	12	8	3	8	26	30
	1805	7	23	36	24,0	6	11	13	5	3	8	27	6
	1806	8	23	56	55,8	6	11	14	1	3	8	27	41
	1807	9	24	17	27,5	6	11	14	58	3	8	28	17
B.	1808	10	24	42	58,4	6	11	15	55	3	8	28	53
	1809	11	25	3	30,2	6	11	16	52	3	8	29	28
	1810	0	25	24	1,9	6	11	17	48	3	8	30	4
	1811	1	25	44	33,7	6	11	18	45	3	8	30	40
B.	1812	2	26	10	4,5	6	11	19	42	3	8	31	15

Suite de la Table des époques des mouvemens de Jupiter.

Années.		Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Arg. IX.
Av. J. C.	300	1423	0705	2156	2588	377	477	958	050
	200	1777	7122	8926	5789	088	978	712	445
	100	2152	3540	5696	8989	800	479	466	840
	0	2487	9957	2467	2190	511	981	220	234
Ap. J. C.	100	2841	6374	9237	5391	223	482	974	629
	1400	7451	9796	7270	7002	473	997	779	762
	1500	7806	6213	4020	0203	185	498	533	157
B. n. st.	1600	8145	2626	0772	3381	893	995	286	550
C.	1700	8500	9043	7543	6579	605	495	040	945
B.	1740	8641	5610	4251	9860	289	896	742	303
B.	1760	8712	8893	7605	6500	632	596	093	982
B.	1780	8783	2177	0959	3140	974	296	444	661
	1786	1804	3162	4966	8131	677	406	549	865
	1787	2308	3326	5633	8962	794	591	566	897
B.	1788	2812	3490	6301	9796	911	777	584	933
	1789	3315	3654	6969	0628	028	961	602	967
	1790	3819	3818	7636	1459	145	146	619	001
	1791	4322	3982	8304	2290	262	331	637	034
B.	1792	4826	4146	8971	3124	379	516	654	068
	1793	5329	4310	9639	3956	496	701	672	102
	1794	5833	4474	0307	4787	614	886	689	136
	1795	6337	4639	0974	5618	731	071	707	170
B.	1796	6840	4803	1642	6452	848	257	724	204
	1797	7344	4967	2310	7284	965	441	742	238
	1798	7847	5131	2977	8115	082	626	760	272
	1799	8351	5295	3645	8946	199	811	777	306
C.	1800	8854	5459	4313	9778	316	996	795	340
	1801	9358	5624	4981	0609	433	181	812	374
	1802	9861	5788	5648	1441	550	366	830	408
	1803	0365	5952	6316	2272	668	551	847	442
B.	1804	0868	6116	6984	3106	785	736	865	476
	1805	1372	6280	7651	3938	902	921	882	510
	1806	1876	6444	8319	4769	019	106	900	544
	1807	2379	6609	8987	5600	136	291	917	578
B.	1808	2883	6773	9655	6434	253	476	935	612
	1809	3386	6937	0322	7265	370	661	952	646
	1810	3890	7101	0990	8097	487	846	970	680
	1811	4393	7265	1658	8928	605	031	988	713
B.	1812	4897	7429	2325	9762	722	216	005	747

TABLE CXVIII. Moyens mouvemens pour les années juliennes completes.

	JUPITER.				APHELIE.				NOEUD.			
Années.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
1	1	0	20	31,7	0	0	0	57	0	0	0	36
2	2	0	41	3,5	0	0	1	53	0	0	1	11
3	3	1	1	35,2	0	0	2	50	0	0	1	47
4 B.	4	1	27	6,1	0	0	3	47	0	0	2	23
5	5	1	47	37,9	0	0	4	44	0	0	2	58
6	6	2	8	9,6	0	0	5	40	0	0	3	34
7	7	2	28	41,4	0	0	6	37	0	0	4	10
8 B.	8	2	54	12,3	0	0	7	34	0	0	4	46
9	9	3	14	44,0	0	0	8	31	0	0	5	21
10	10	3	35	15,8	0	0	9	27	0	0	5	57
11	11	3	55	47,5	0	0	10	24	0	0	6	33
12 B.	0	4	21	18,4	0	0	11	21	0	0	7	8
13	1	4	41	50,1	0	0	12	18	0	0	7	44
14	2	5	2	21,9	0	0	13	14	0	0	8	20
15	3	5	22	53,6	0	0	14	11	0	0	8	56
16 B.	4	5	48	24,5	0	0	15	8	0	0	9	31
17	5	6	8	56,3	0	0	16	4	0	0	10	7
18	6	6	29	28,0	0	0	17	1	0	0	10	43
19	7	6	49	59,8	0	0	17	58	0	0	11	18
20 B.	8	7	15	30,6	0	0	18	55	0	0	11	54
40 B.	4	14	31	1,3	0	0	37	49	0	0	23	48
60 B.	0	21	46	31,9	0	0	56	44	0	0	35	42
80 B.	8	29	2	2,5	0	1	15	38	0	0	47	36
100 B.	5	6	17	33,2	0	1	34	33	0	0	59	30
200 B.	10	12	35	6,4	0	3	9	6	0	1	59	0
300 B.	3	18	52	39,6	0	4	43	39	0	2	58	30
400 B.	8	25	10	12,7	0	6	18	12	0	3	58	0
500 B.	2	1	27	45,9	0	7	52	45	0	4	57	30
600 B.	7	7	45	19,1	0	9	27	19	0	5	57	0
700 B.	0	14	2	52,3	0	11	1	52	0	6	56	30
800 B.	5	20	20	25,5	0	12	36	25	0	7	56	0
900 B.	10	26	37	58,7	0	14	10	58	0	8	55	30
1000 B.	4	2	55	31,8	0	15	45	31	0	9	55	0
2000 B.	8	5	51	3,7	1	1	31	2	0	19	50	0
3000 B.	0	8	46	35,5	1	17	16	33	0	29	45	0
4000 B.	4	11	42	7,4	2	3	2	4	1	9	49	0
5000 B.	8	14	37	39,2	2	18	47	35	1	19	35	0
6000 B.	0	17	33	11,0	3	4	33	6	1	29	30	0

TABLE CXVIII. Moyens mouvemens pour les années juliennes completes

Années.	ARGUM. II.	ARGUM. III.	ARGUM. IV.	ARGUM. V.	ARGUM. VI.	ARGUM. VII.	ARGUM. VIII.	ARGUM. IX.
1	0504	0164	0668	0831	117	185	018	034
2	1007	0328	1335	1663	234	370	035	068
3	1511	0493	2003	2494	351	555	053	106
4 B.	2014	0657	2671	3328	468	740	070	136
5	2518	0821	3339	4159	586	925	088	170
6	3021	0985	4006	4991	703	110	105	204
7	3525	1149	4674	5822	820	295	123	238
8 B.	4028	1313	5342	6656	937	480	140	272
9	4532	1478	6009	7488	054	665	158	306
10	5035	1642	6677	8319	171	850	175	339
11	5539	1806	7345	9150	288	035	193	373
12 B.	6043	1970	8012	9984	405	220	210	407
13	6546	2134	8680	0816	523	405	228	441
14	7050	2298	9348	1647	640	590	245	475
15	7553	2463	0016	2478	757	775	263	509
16 B.	8057	2627	0683	3312	874	960	281	543
17	8560	2791	1351	4144	991	145	298	577
18	9064	2955	2019	4975	108	330	316	611
19	9567	3119	2686	5806	225	515	333	645
20 B.	0071	3283	3354	6640	342	700	351	679
40 B.	0142	6567	6708	3280	685	400	702	358
60 B.	0213	9850	0062	9920	027	101	052	037
80 B.	0284	3134	3416	6561	369	801	403	716
100 B.	0355	6417	6770	3201	712	501	754	395
200 B.	0709	2834	3541	6402	423	002	508	790
300 B.	1064	9251	0311	9602	135	504	262	184
400 B.	1418	5668	7081	2803	846	005	017	579
500 B.	1773	2085	3852	6004	558	506	771	974
600 B.	2128	8502	0622	9205	269	007	525	369
700 B.	2482	4920	7392	2406	981	508	279	764
800 B.	2837	1337	4162	5607	693	010	033	158
900 B.	3191	7754	0933	8807	404	511	787	553
1000 B.	3546	4171	7703	2008	116	012	542	948
2000 B.	7092	8342	5406	4017	231	024	083	896
3000 B.	0638	2513	3109	6025	347	036	625	844
4000 B.	4184	6684	0812	8033	463	048	166	792
5000 B.	7730	0856	8515	0042	579	059	708	740
6000 B.	1276	5027	6219	2050	694	071	249	688

TABLE CXX. Mouvemens de Jupiter pour les mois.

Mois.	Jupiter. D.	M.	S.	Aphél. S	Nœud. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Ar. IX.
Janvier.	0	0	0,0	0	0	00	00	0	0	0	0	0	0
Février.	2	34	37,2	5	3	43	14	57	71	10	16	1	3
Mars.	4	54	16,6	9	6	81	27	108	134	19	30	3	6
Avril.	7	28	53,9	14	9	124	41	165	205	29	45	4	8
Mai.	9	58	31,8	19	12	165	54	219	273	38	61	6	11
Juin.	12	33	9,0	23	15	208	68	276	344	48	76	7	14
Juillet.	15	2	47,0	28	18	250	81	331	412	58	91	9	17
Août.	17	37	24,2	33	21	292	95	388	483	68	107	10	20
Septemb.	20	12	1,4	38	24	335	109	444	555	78	123	12	23
Octobre.	22	41	39,4	42	27	376	123	499	622	88	138	13	25
Novemb.	25	16	16,6	47	30	419	137	556	692	97	154	15	28
Décemb.	27	45	54,5	52	33	460	150	611	761	107	169	16	31

TABLE. CXXII. Mouvemens pour les heures et les minutes.

Heures.	Jupiter. M.	S.	Heures.	Jupiter. M.	S.	Minutes.	Jupiter. S.	Minutes.	Jupiter. S.
1	0	12,5	13	2	42,1	1	0,2	27	5,6
2	0	24,9	14	2	54,6	2	0,4	30	6,2
3	0	37,4	15	3	7,0	3	0,6	33	6,9
4	0	49,9	16	3	19,5	4	0,8	36	7,5
5	1	2,3	17	3	32,0	5	1,0	39	8,1
6	1	14,8	18	3	44,4	6	1,2	42	8,7
7	1	27,3	19	3	56,9	9	1,9	45	9,4
8	1	39,8	20	4	9,4	12	2,5	48	10,0
9	1	52,2	21	4	21,9	15	3,1	51	10,6
10	2	4,7	22	4	34,3	18	3,7	54	11,2
11	2	17,2	23	4	46,8	21	4,4	57	11,8
12	2	29,6	24	4	59,3	24	5,0	60	12,5

TABLE CXXII. Mouvemens pour les jours des mois.

Jours.	Jupiter.			Aphél.	Nœud.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Arg. IX.
	D.	M.	S.	S.	S.								
1	0	4	59,3	0	0	1	0	2	2	0	1	0	0
2	0	9	58,5	0	0	3	1	4	5	1	1	0	0
3	0	14	57,8	0	0	4	1	5	7	1	2	0	0
4	0	19	57,1	1	0	6	2	7	9	1	2	0	0
5	0	24	56,3	1	0	7	2	9	11	2	3	0	0
6	0	29	55,6	1	1	8	3	11	14	2	3	0	1
7	0	34	54,9	1	1	10	3	13	16	2	4	0	1
8	0	39	54,1	1	1	11	4	15	18	3	4	0	1
9	0	44	53,4	1	1	12	4	16	20	3	5	0	1
10	0	49	52,7	2	1	14	5	18	23	3	5	0	1
11	0	54	51,9	2	1	15	5	20	25	4	6	1	1
12	0	59	51,2	2	1	16	5	22	27	4	6	1	1
13	1	4	50,4	2	1	17	6	24	30	4	7	1	1
14	1	9	49,7	2	1	19	6	26	32	4	7	1	1
15	1	14	49,0	2	1	21	7	27	34	5	8	1	1
16	1	19	48,2	3	2	22	7	29	36	5	8	1	2
17	1	24	47,5	3	2	23	8	31	39	5	9	1	2
18	1	29	46,8	3	2	25	8	33	41	6	9	1	2
19	1	34	46,0	3	2	26	9	35	43	6	10	1	2
20	1	39	45,3	3	2	28	9	37	46	6	10	1	2
21	1	44	44,6	3	2	29	9	38	48	7	11	1	2
22	1	49	43,8	3	2	30	10	40	50	7	11	1	2
23	1	54	43,1	4	2	32	10	42	52	7	12	1	2
24	1	59	42,4	4	2	33	11	44	55	8	12	1	2
25	2	4	41,6	4	2	35	11	46	57	8	13	1	2
26	2	9	40,9	4	3	36	12	48	59	8	13	1	2
27	2	14	40,2	4	3	37	12	49	61	9	14	1	3
28	2	19	39,4	4	3	39	13	51	64	9	14	1	3
29	2	24	38,7	5	3	40	13	53	66	9	15	1	3
30	2	29	38,0	5	3	41	13	55	68	10	15	1	3
31	2	34	37,2	5	3	43	14	57	71	10	16	1	3

Dans les années Bissextiles ôtez une unité du nombre de jours, dans les mois de janvier et de février.

TABLE CXXIII. Grande inégalité de Jupiter avec la correction des Argumens qui règlent les autres inégalités.

Années.	Equations. M.	Equations. S.	Différ. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Arg. IX.
1550	— 1	18,5	86,2	— 2	— 3	— 5	— 9	— 1	—0	+ 0	+ 0
1560	+ 0	7,7	86,0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 1	+ 0	+0	— 0	— 0
1570	1	33,7	85,4	+ 2	4	6	11	1	1	— 1	0
1580	2	59,1	84,6	5	8	12	18	2	1	— 1	0
1590	4	23,7	83,3	7	12	18	30	3	2	— 2	0
1600	5	47,0	81,6	9	15	24	39	3	2	— 2	— 1
1610	7	8,6	79,6	11	19	30	49	4	3	— 3	— 1
1620	8	28,2	77,1	13	22	35	58	5	3	— 3	— 1
1630	9	45,3	74,3	15	27	41	66	6	3	— 4	— 1
1640	10	59,6	71,2	17	29	46	75	6	4	— 4	— 1
1650	12	10,8	67,7	19	32	51	83	7	4	— 4	— 1
1660	13	18,5	63,9	21	35	56	91	8	5	— 5	— 1
1670	14	22,4	59,9	22	38	60	98	8	5	— 5	— 2
1680	15	22,3	55,4	24	40	64	105	9	5	— 6	— 2
1690	16	17,7	50,9	25	43	68	111	9	6	— 6	— 2
1700	17	8,6	46,0	27	45	72	117	10	6	— 6	— 2
1710	17	54,6	41,0	28	47	75	122	10	6	— 7	— 2
1720	18	35,6	35,6	29	49	78	127	11	7	— 7	— 2
1730	19	11,2	30,3	30	50	80	131	11	7	— 7	— 2
1740	19	41,5	24,7	30	52	82	134	11	7	— 7	— 2
1750	20	6,2	19,1	31	53	84	137	12	7	— 7	— 2
1760	20	25,3	13,3	32	54	85	139	12	7	— 8	— 2
1770	20	38,6	7,4	32	54	86	141	12	7	— 8	— 2
1780	20	46,0	1,7	32	55	87	141	12	7	— 8	— 2
1790	+20	47,7		32	55	87	142	12	7	— 8	— 2

Explication des Tables de Jupiter.

Ces Tables sont de M. de Lambre qui les a construites d'après la Théorie de M. de la Place, et sur la totalité des bonnes observations qu'il a pu rassembler et qu'il a discutées avec un soin extrême. Les erreurs ne passent jamais une demi-minute. On trouvera ces Tables dans toute leur étendue dans le Tome XII des *Mémoires présentés*, et nous renvoyons à cet Ouvrage ceux qui desirent une explication plus detaillée. il nous suffira de dire que les argumens qui reglent les inégalités de Jupiter sont exprimés en milliemes ou dix milliemes du cerle suivant la force des équations; que toutes les pertubations, tant celles du rayon vecteur que celles de la longitude, sont toujours additives : mais qu'il faut ôter 11′ 56″,3 de la somme des dernieres. C'est ce qui s'entendra mieux par l'exemp. p. 139 que nous allons expliquer.

Soit donc proposé de trouver la longitude et la latitude géocentrique de Jupiter pour le 11 juillet 1780 à 5ʰ 58′. Tems moyen à Paris.

Dans la Table CXVIII, page 140 on cherchera pour 1780 la longitude moyenne de Jupiter, celle de son aphélie, celle de son nœud. Dans la même Table page 141, on cherchera les huit argumens des inégalités pour la même année. Dans la Table CXX, page 144 on prendra les mouvemens de la longitude, de l'aphélie et du nœud pour le mois de juillet. Le mouvement pour les jours, les heures et les minutes se prendra dans la Table CXXII page 145, et dans la Table CXXI page 144.

TABLE CXXIII. Grande inégalité de Jupiter avec la correction des argumens qui reglent les autres inégalités.

Années.	Equation. M.	Equation. S.	Différ. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.	Arg. IX.
1790	20	47,7	—4,2	32	55	87	142	12	7	— 8	— 2
1800	20	43,5	10,0	32	54	87	141	12	7	— 8	— 2
1810	20	33,5	15,8	32	54	86	140	12	7	— 8	— 2
1820	20	17,7	21,5	31	53	85	138	12	7	— 7	— 2
1830	19	56,2	27,1	31	52	83	136	11	7	— 7	— 2
1840	19	29,1	32,5	30	51	81	133	11	7	— 7	— 2
1850	18	56,6	37,8	29	50	79	129	11	7	— 7	— 2
1860	18	18,8	42,9	28	48	77	125	10	6	— 7	— 2
1870	17	35,9	47,9	27	46	74	120	10	6	— 6	— 2
1880	16	48,0	52,5	26	44	70	114	10	6	— 6	— 2
1890	15	55,5	56,9	25	42	67	109	9	6	— 6	— 2
1900	14	58,4	61,1	23	39	62	102	9	5	— 5	— 2
1910	13	57,3	65,1	22	37	58	95	8	5	— 5	— 2
1920	12	52,2	68,6	20	34	54	88	7	5	— 5	— 2
1930	11	43,6	71,8	18	31	49	80	7	4	— 4	— 1
1940	10	31,8	74,8	16	28	44	72	6	4	— 4	— 1
1950	9	17,0	77,3	14	25	39	64	5	3	— 3	— 1
1960	7	59,7	79,5	12	21	33	54	5	3	— 3	— 1
1970	6	40,2	81,4	10	18	28	45	4	2	— 2	— 1
1980	5	18,8	82,8	8	14	22	36	3	2	— 2	— 1
1990	3	56,3	83,8	6	10	16	27	2	1	— 1	— 0
2000	2	32,2	84,5	4	7	10	17	1	1	— 1	— 0
2010	+ 1	7,7	84,7	+ 2	+ 3	+ 5	+ 8	+ 1	+ 0	— 0	— 0
2020	— 0	17,0		— 0	— 1	— 1	— 2	— 0	— 0	+ 0	+ 0

Enfin on prendra dans la Table CXXIII, page 146 la grande inégalité de Jupiter : elle est de 20′ 46″,0 en 1780 avec une augmentation de 1″,7 pour dix ans ou 0″,17 pour un an ; ainsi pour le 11 juillet, c'est-à-dire pour 0,53, il faut ajouter 0,09 et la grande inégalité est en total + 20′ 47″,1. On trouvera dans la même Table une correction pour chacun des argumens. On remarquera que pour les argumens VIII et IX, la correction est de signe contraire à toutes les précédentes.

On fera à l'ordinaire l'addition de toutes ces quantités, et l'on observera que les argumens II, III, IV et V, ne doivent jamais avoir que quatre chiffres ; si l'addition en donnoit un de plus sur la gauche, on rejetteroit ce cinquieme chiffre qui exprimeroit des cercles entiers. Les argumens VI, VII, VIII et IX, ne doivent avoir que trois chiffres, on rejettera le quatrieme à gauche. L'argument X se trouve en retranchant l'argument VIII de l'argument VII. L'argument XI en ajoutant l'arg. VI à l'argument VIII.

La somme des moyens mouvemens de Jupiter et de la grande inégalité est la longitude corrigée, de laquelle on retranche la longitude de l'aphélie pour avoir l'argument I ou l'anomalie moyenne. C'est ici $0^s\ 20^\circ\ 7'\ 58''$. Avec cet argument on trouve, page 148 l'équation — $1^\circ\ 47'\ 40''$ pour 1750, avec la variation — 17″,10 pour cent ans. La date proposée est 1780,53, on en retranchera 1750 : le reste sera + 30,53, et la variation cherchée — $\frac{17'',10 \times 30,53}{100}$ = — 17″,1 × 0,3053 = — 5″2.

TABLE CXXIV. Equation de Jupiter dans son orbite pour 1750, avec la variation séculaire.

Arg. I = (long. corrigée ♃ — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	O^s. Equation. D. M. S.	O^s. Différence. M. S.	O^s. Variation séculaire. S.	I^s. Equation. D. M. S.	I^s. Différence. M. S.	I^s. Variation séculaire. S.	Degrés.
0	0 0 0,0	5 26,5	0,00	2 37 1,8	4 48,1	25,00	30
1	0 5 26,5	5 26,4	0,86	2 41 49,9	4 45,5	25,79	29
2	0 10 52,9	5 26,2	1,72	2 46 35,4	4 43,0	26,55	28
3	0 16 19,1	5 26,0	2,58	2 51 18,4	4 40,3	27,31	27
4	0 21 45,1	5 25,6	3,44	2 55 58,7	4 37,5	28,08	26
5	0 27 10,7	5 25,2	4,31	3 0 36,2	4 34,6	28,88	25
6	0 32 35,9	5 24,7	5,16	3 5 10,8	4 31,7	29,57	24
7	0 38 0,6	5 24,2	6,01	3 9 42,5	4 28,7	30,32	23
8	0 43 24,8	5 23,5	6,88	3 14 11,2	4 25,6	31,04	22
9	0 48 48,3	5 22,7	7,73	3 18 36,8	4 22,6	31,77	21
10	0 54 11,0	5 21,9	8,57	3 22 59,4	4 19,3	32,48	20
11	0 59 32,9	5 21,0	9,42	3 27 18,7	4 16,0	33,20	19
12	1 4 53,9	5 20,1	10,27	3 31 34,7	4 12,6	33,90	18
13	1 10 14,0	5 18,9	11,12	3 35 47,3	4 9,2	34,60	17
14	1 15 32,9	5 17,6	11,97	3 39 56,5	4 5,6	35,29	16
15	1 20 50,5	5 16,5	12,91	3 44 2,1	4 2,0	35,97	15
16	1 26 7,0	5 15,3	13,65	3 48 4,1	3 58,4	36,63	14
17	1 31 22,3	5 13,8	14,49	3 52 2,5	3 54,8	37,30	13
18	1 36 36,1	5 12,2	15,32	3 55 57,3	3 50,8	37,95	12
19	1 41 48,3	5 10,7	16,15	3 59 48,1	3 46,9	38,59	11
20	1 46 59,0	5 9,0	16,98	4 3 35,0	3 43,0	39,23	10
21	1 52 8,0	5 7,4	17,80	4 7 18,0	3 39,0	39,86	9
22	1 57 15,4	5 5,5	18,62	4 10 57,0	3 34,9	40,49	8
23	2 2 20,9	5 3,6	19,43	4 14 31,9	3 30,7	41,08	7
24	2 7 24,5	5 1,6	20,24	4 18 2,6	3 26,5	41,68	6
25	2 12 26,1	4 59,6	21,05	4 21 29,1	3 22,3	42,27	5
26	2 17 25,7	4 57,4	21,85	4 24 51,4	3 17,9	42,85	4
27	2 22 23,1	4 55,2	22,65	4 28 9,3	3 13,5	43,41	3
28	2 27 18,3	4 52,9	23,44	4 31 22,8	3 9,0	43,97	2
29	2 32 11,2	4 50,6	24,22	4 34 31,8	3 4,5	44,52	1
30	2 37 1,8		25,00	4 37 36,3		45,06	0
	+ XI^s.		+	+ X^s.		+	

Suite de l'Equation de Jupiter dans son orbite etc.

Arg. I = (long. corrigée ♃ — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	IIs. Equation. D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation Séculaire. S.	IIIs. Equation. S.	D.	M.	Différence. M.	S.	Variation Séculaire. S.	Degrés.
	—					—	—					—	
0	4	37	36,3	2	59,8	45,06	5	30	2,6	0	17,7	55,15	30
1	4	40	36,1	2	55,2	45,58	5	30	20,3	0	11,7	55,26	29
2	4	43	31,3	2	50,5	46,10	5	30	32,0	+0	5,7	55,35	28
3	4	46	21,8	2	45,7	46,61	5	30	37,7	—0	0,3	55,43	27
4	4	49	7,5	2	40,8	47,09	5	30	37,4	0	6,4	55,48	26
5	4	51	48,3	2	35,9	47,57	5	30	31,0	0	12,5	55,52	25
6	4	54	24,2	2	30,9	48,03	5	30	18,5	0	18,6	55,55	24
7	4	56	55,1	2	25,9	48,49	5	29	59,9	0	24,6	55,56	23
8	4	59	21,0	2	20,9	48,90	5	29	35,3	0	30,8	55,55	22
9	5	1	41,9	2	15,7	49,35	5	29	4,5	0	37,0	55,52	21
10	5	3	57,6	2	10,6	49,78	5	28	27,5	0	43,0	55,48	20
11	5	6	8,2	2	5,3	50,18	5	27	44,5	0	49,1	55,41	19
12	5	8	13,5	2	0,0	50,57	5	26	55,4	0	55,3	55,36	18
13	5	10	13,5	1	54,7	50,95	5	26	0,1	1	1,6	55,24	17
14	5	12	8,2	1	49,3	51,31	5	24	58,5	1	7,6	55,11	16
15	5	13	57,5	1	43,9	51,65	5	23	50,9	1	13,8	54,99	15
16	5	15	41,4	1	38,4	51,99	5	22	37,1	1	19,8	54,85	14
17	5	17	19,8	1	32,9	52,32	5	21	17,3	1	26,0	54,67	13
18	5	18	52,7	1	27,3	52,62	5	19	51,3	1	32,2	54,49	12
19	5	20	20,0	1	21,8	52,91	5	18	19,1	1	38,3	54,28	11
20	5	21	41,8	1	16,1	53,20	5	16	40,8	1	44,4	54,06	10
21	5	22	57,9	1	10,4	53,46	5	14	56,4	1	50,5	53,81	9
22	5	24	8,3	1	4,7	53,71	5	13	5,9	1	56,5	53,56	8
23	5	25	13,0	0	58,9	53,94	5	11	9,4	2	2,6	53,29	7
24	5	26	11,9	0	53,1	54,17	5	9	6,8	2	8,6	52,99	6
25	5	27	5,0	0	47,3	54,38	5	6	58,2	2	14,7	52,67	5
26	5	27	52,3	0	41,4	54,56	5	4	43,5	2	20,5	52,35	4
27	5	28	33,7	0	35,5	54,73	5	2	23,0	2	26,6	51,99	3
28	5	29	9,2	0	29,7	54,89	4	59	56,4	2	32,5	51,62	2
29	5	29	38,9	0	23,7	55,02	4	57	23,9	2	38,3	51,24	1
30	5	30	2,6			55,15	4	54	45,6			50,75	0
	+ IXs.					+	+ VIIIs.					+	

Suite de l'Équation de Jupiter dans son Orbite, etc.

Arg. I = (long. corrigée de ♃ — aphélie), ou anomalie moyenne.

Degrés.	IVs. Equation. D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. S.	Vs. Equation. D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. S.	Degrés.
	—					—	—					—	
0	4	54	45,6	2	44,2	50,75	2	54	15,2	5	11,9	30,78	30
1	4	52	1,4	2	50,1	50,40	2	49	3,3	5	15,5	29,88	29
2	4	49	11,3	2	55,8	49,97	2	43	47,8	5	19,0	28,96	28
3	4	46	15,5	3	1,5	49,51	2	38	28,8	5	22,4	28,03	27
4	4	43	14,0	3	7,3	49,03	2	33	6,4	5	25,7	27,15	26
5	4	40	6,7	3	12,8	48,53	2	27	40,7	5	28,9	26,15	25
6	4	36	53,9	3	18,5	48,02	2	22	11,8	5	32,0	25,22	24
7	4	33	35,4	3	24,0	47,48	2	16	39,8	5	34,9	24,23	23
8	4	30	11,4	3	29,5	46,95	2	11	4,9	5	37,7	23,25	22
9	4	26	41,9	3	34,9	46,38	2	5	27,2	5	40,4	22,26	21
10	4	23	7,0	3	40,3	45,79	1	59	46,8	5	43,0	21,26	20
11	4	19	26,7	3	45,7	45,19	1	54	3,8	5	45,5	20,25	19
12	4	15	41,0	3	50,9	44,57	1	48	18,3	5	47,9	19,24	18
13	4	11	50,1	3	55,9	43,92	1	42	30,4	5	50,2	18,21	17
14	4	7	54,2	4	1,1	43,29	1	36	40,2	5	52,2	17,19	16
15	4	3	53,1	4	6,3	42,63	1	30	48,0	5	54,2	16,15	15
16	3	59	46,8	4	11,2	41,95	1	24	53,8	5	56,0	15,10	14
17	3	55	35,6	4	16,1	41,24	1	18	57,8	5	57,8	14,04	13
18	3	51	19,5	4	20,9	40,52	1	13	0,0	5	59,4	12,98	12
19	3	46	58,6	4	25,6	39,80	1	7	0,6	6	0,8	11,92	11
20	3	42	33,0	4	30,3	39,04	1	0	59,8	6	2,1	10,85	10
21	3	38	2,7	4	34,8	38,29	0	54	57,7	6	3,4	9,79	9
22	3	33	27,9	4	39,4	37,50	0	48	54,3	6	4,5	8,72	8
23	3	28	48,5	4	43,7	36,72	0	42	49,8	6	5,3	7,63	7
24	3	24	4,8	4	48,0	35,91	0	36	44,5	6	6,1	6,54	6
25	3	19	16,8	4	52,3	35,08	0	30	38,4	6	6,8	5,42	5
26	3	14	24,5	4	56,4	34,26	0	24	31,6	6	7,4	4,36	4
27	3	9	28,1	5	0,5	33,40	0	18	24,2	6	7,9	3,28	3
28	3	4	27,6	5	4,4	32,55	0	12	16,3	6	8,1	2,18	2
29	2	59	23,2	5	8,1	31,67	0	6	8,2	6	8,2	1,10	1
30	2	54	15,1			30,78	0	0	0,0			0,00	0
	+ VIIs.					+	+ VIs.					+	

TABLE CXXV. EQUATION II.

ARGUMENT II.

Arg. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.
0	4	14,7	24,6
100	4	39,3	24,0
200	5	3,3	22,9
300	5	26,2	21,2
400	5	47,4	19,3
500	6	6,7	16,7
600	6	23,4	13,7
700	6	37,1	10,9
800	6	48,0	7,1
900	6	55,1	3,7
1000	6	58,8	0,2
1100	6	59,0	3,5
1200	6	55,5	6,9
1300	6	48,6	10,2
1400	6	38,4	13,4
1500	6	25,0	16,2
1600	6	8,8	18,7
1700	5	50,1	20,9
1800	5	29,2	22,9
1900	5	6,3	23,9
2000	4	42,4	25,1
2100	4	17,3	25,6
2200	3	51,7	26,0
2300	3	25,7	25,7
2400	3	0,0	25,0
2500	2	35,0	24,2
2600	2	10,8	22,8
2700	1	48,0	21,4
2800	1	26,6	19,5
2900	1	7,1	17,4
3000	0	49,7	15,0
3100	0	34,7	12,6
3200	0	22,1	9,9
3300	0	12,2	7,0
3400	0	5,2	

Arg. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.
3400	0	5,2	4,2
3500	0	1,0	1,0
3600	0	0,0	1,9
3700	0	1,9	4,9
3800	0	6,8	8,0
3900	0	14,8	10,9
4000	0	25,7	13,7
4100	0	39,4	16,4
4200	0	55,8	18,9
4300	1	14,7	21,2
4400	1	35,9	23,2
4500	1	59,1	25,0
4600	2	24,1	26,3
4700	2	50,4	27,5
4800	3	17,9	28,3
4900	3	46,2	28,5
5000	4	14,7	28,5
5100	4	43,2	28,3
5200	5	11,5	27,5
5300	5	39,0	26,3
5400	5	05,3	25,0
5500	6	30,3	23,2
5600	6	53,5	21,2
5700	7	14,7	18,9
5800	7	33,6	16,4
5900	7	50,0	13,7
6000	8	3,7	10,9
6100	8	14,6	8,0
6200	8	22,6	4,9
6300	8	27,5	1,9
6400	8	29,4	1,0
6500	8	28,4	4,2
6600	8	24,2	7,0
6700	8	17,2	

Arg. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.
6700	8	17,2	9,9
6800	8	7,3	12,6
6900	7	54,7	15,0
7000	7	39,7	17,4
7100	7	22,3	19,5
7200	7	2,8	21,4
7300	6	41,4	22,8
7400	6	18,6	24,2
7500	5	54,4	25,0
7600	5	29,4	25,7
7700	5	3,7	26,0
7800	4	37,7	25,6
7900	4	12,1	25,1
8000	3	47,0	23,9
8100	3	23,1	22,9
8200	3	0,2	20,9
8300	2	39,3	18,7
8400	2	20,6	16,2
8500	2	4,4	13,4
8600	1	51,0	10,2
8700	1	40,8	6,9
8800	1	33,9	3,5
8900	1	30,4	0,2
9000	1	30,6	3,7
9100	1	34,3	7,1
9200	1	41,4	10,9
9305	1	52,3	13,7
9400	2	6,0	16,7
9500	2	22,7	19,3
9600	2	42,0	21,2
9700	3	3,2	22,9
9800	3	26,1	24,0
9900	3	50,1	24,6
10000	4	14,7	

TABLE CXXVI. EQUATION III.

ARGUMET III.

Arg. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.
0	1	46,0	8,5
100	1	54,5	8,6
200	2	3,1	8,6
300	2	11,7	8,7
400	2	20,4	8,7
500	2	29,1	8,7
600	2	37,8	8,6
700	2	46,4	8,4
800	2	54,8	8,3
900	3	3,1	8,2
1000	3	11,3	7,9
1100	3	19,2	7,7
1200	3	26,9	7,4
1300	3	34,3	7,1
1400	3	41,4	6,8
1500	3	48,2	6,4
1600	3	54,6	6,1
1700	4	0,7	5,7
1800	4	6,4	5,2
1900	4	11,6	4,8
2000	4	16,4	4,3
2100	4	20,7	3,8
2200	4	24,5	3,4
2300	4	27,9	2,8
2400	4	30,7	2,3
2500	4	33,0	1,7
2600	4	34,7	1,2
2700	4	35,9	0,7
2800	4	36,6	0,2
2900	4	36,8	0,4
3000	4	36,4	1,0
3100	4	35,4	1,5
3200	4	33,9	2,0
3300	4	31,9	2,5
3400	4	29,4	

Suite de la Table CXXVI.

Argument III.

Arg. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.
3400	4	29,4	3,1
3500	4	26,3	3,6
3600	4	22,7	4,0
3700	4	18,7	4,5
3800	4	14,2	5,0
3900	4	9,2	5,5
4000	4	3,7	5,8
4100	3	57,9	6,2
4200	3	51,7	6,6
4300	3	45,1	7,0
4400	3	38,1	7,3
4500	3	30,8	7,6
4600	3	23,2	7,8
4700	3	15,4	8,0
4800	3	7,4	8,2
4900	2	59,2	8,4
5000	2	50,8	8,5
5100	2	42,3	8,6
5200	2	33,7	8,6
5300	2	25,1	8,7
5400	2	16,4	8,7
5500	2	7,7	8,7
5600	1	59,0	8,6
5700	1	50,4	8,4
5800	1	42,0	8,3
5900	1	33,7	8,2
6000	1	25,5	7,9
6100	1	17,6	7,7
6200	1	9,9	7,4
6300	1	2,5	7,1
6400	0	55,4	6,8
6500	0	48,6	6,4
6600	0	42,2	6,1
6700	0	36,1	

Arg. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.
6700	0	36,1	5,7
6800	0	30,4	5,2
6900	0	25,2	4,8
7000	0	20,4	4,3
7100	0	16,1	3,8
7200	0	12,3	3,4
7300	0	8,9	2,8
7400	0	6,1	2,3
7500	0	3,8	1,7
7600	0	2,1	1,2
7700	0	0,9	0,7
7800	0	0,2	0,2
7900	0	0,0	0,4
8000	0	0,4	1,0
8100	0	1,4	1,5
8200	0	2,9	2,0
8300	0	4,9	2,5
8400	0	7,4	3,1
8500	0	10,5	3,6
8600	0	14,1	4,0
8700	0	18,1	4,5
8800	0	22,6	5,0
8900	0	27,6	5,5
9000	0	33,1	5,8
9100	0	38,9	6,2
9200	0	45,1	6,6
9300	0	51,7	7,0
9400	0	58,7	7,3
9500	1	6,0	7,6
9600	1	13,6	7,8
9700	1	21,4	8,0
9800	1	29,4	8,2
9900	1	37,6	8,4
10000	1	46,0	

TABLE CXXVII. Equation IV.

Argument IV.

Arg. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.
0	0	10,2	2,8
100	0	13,0	3,0
200	0	16,0	3,3
300	0	19,3	3,6
400	0	22,9	3,8
500	0	26,7	4,1
600	0	30,8	4,2
700	0	35,0	4,5
800	0	39,5	4,7
900	0	44,2	4,9
1000	0	49,1	5,0
1100	0	54,1	5,2
1200	0	59,3	5,2
1300	1	4,5	5,3
1400	1	9,8	5,4
1500	1	15,2	5,5
1600	1	20,7	5,5
1700	1	26,2	5,5
1800	1	31,7	5,4
1900	1	37,1	5,5
2000	1	42,6	5,3
2100	1	47,9	5,3
2200	1	53,2	5,2
2300	1	58,4	5,1
2400	2	3,5	4,9
2500	2	8,4	4,8
2600	2	13,2	4,6
2700	2	17,8	4,3
2800	2	22,1	4,2
2900	2	26,3	4,0
3000	2	30,3	3,7
3100	2	34,0	3,4
3200	2	37,4	3,1
3300	2	40,5	2,9
3400	2	43,4	

Arg. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.
3400	2	43,4	2,5
3500	2	45,9	2,3
3600	2	48,2	2,0
3700	2	50,2	1,5
3800	2	51,7	1,3
3900	2	53,0	0,9
4000	2	53,9	0,6
4100	2	54,5	0,3
4200	2	54,8	0,0
4300	2	54,8	0,4
4400	2	54,4	0,8
4500	2	53,6	1,2
4600	2	52,4	1,5
4700	2	50,9	1,8
4800	2	49,1	2,1
4900	2	47,0	2,4
5000	2	44,6	2,8
5100	2	41,8	3,0
5200	2	38,8	3,3
5300	2	35,5	3,6
5400	2	31,9	3,8
5500	2	28,1	4,1
5600	2	24,0	4,2
5700	2	19,8	4,5
5800	2	15,3	4,7
5900	2	10,6	4,9
6000	2	5,7	5,0
6100	2	0,7	5,2
6200	1	55,5	5,2
6300	1	50,3	5,3
6400	1	45,0	5,4
6500	1	39,6	5,5
6600	1	34,1	5,5
6700	1	28,6	

Suite de la Table CXXVII.

Argument IV.

Arg. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.
6700	1	28,6	5,5
6800	1	23,1	5,4
6900	1	17,7	5,5
7000	1	12,2	5,3
7100	1	6,9	5,3
7200	1	1,6	5,2
7300	0	56,4	5,1
7400	0	51,3	4,9
7500	0	46,4	4,8
7600	0	41,6	4,6
7700	0	37,0	4,3
7800	0	32,7	4,2
7900	0	28,5	4,0
8000	0	24,5	3,7
8100	0	20,8	3,4
8200	0	17,4	3,1
8300	0	14,3	2,9
8400	0	11,4	2,5
8500	0	8,9	2,3
8600	0	6,6	2,0
8700	0	4,6	1,5
8800	0	3,1	1,3
8900	0	1,8	0,9
9000	0	0,9	0,6
9100	0	0,3	0,3
9200	0	0,0	0,0
9300	0	0,0	0,4
9400	0	0,4	0,8
9500	0	1,2	1,2
9600	0	2,4	1,5
9700	0	3,9	1,8
9800	0	5,7	2,1
9900	0	7,8	2,4
10000	0	10,2	

TABLE CXXVIII. Equation V.

Argument. V.

Arg. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
0	5	4,3	5,7
100	5	10,0	5,2
200	5	15,2	4,5
300	5	19,7	3,9
400	5	23,6	3,4
500	5	27,0	2,7
600	5	29,7	2,0
700	5	31,7	1,3
800	5	33,0	0,8
900	5	33,8	0,2
1000	5	34,0	0,6
1100	5	33,4	1,3
1200	5	32,1	1,8
1300	5	30,3	2,5
1400	5	27,8	3,2
1500	5	24,6	3,8
1600	5	20,8	4,4
1700	5	16,4	4,9
1800	5	11,5	5,6
1900	5	5,9	6,1
2000	4	59,8	6,6
2100	4	53,2	7,2
2200	4	46,0	7,6
2300	4	38,4	8,0
2400	4	30,4	8,4
2500	4	22,0	8,8
2600	4	13,2	9,1
2700	4	4,1	9,5
2800	3	54,6	9,7
2900	3	44,9	9,9
3000	3	35,0	10,2
3100	3	24,8	10,4
3200	3	14,4	10,3
3300	3	4,1	10,4
3400	2	53,7	

Arg. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
3400	2	53,7	10,5
3500	2	43,2	10,5
3600	2	32,7	10,4
3700	2	22,3	10,3
3800	2	12,0	10,2
3900	2	1,8	10,0
4000	1	51,8	9,8
4100	1	42,0	9,5
4200	1	32,5	9,2
4300	1	23,3	9,0
4400	1	14,3	8,5
4500	1	5,8	8,1
4600	0	57,7	7,7
4700	0	50,0	7,3
4800	0	42,7	6,8
4900	0	35,9	6,2
5000	0	29,7	5,7
5100	0	24,0	5,2
5200	0	18,8	4,5
5300	0	14,3	3,9
5400	0	10,4	3,4
5500	0	7,0	2,7
5600	0	4,3	2,0
5700	0	2,3	1,3
5800	0	1,0	0,8
5900	0	0,2	0,2
6000	0	0,0	0,6
6100	0	0,6	1,3
6200	0	1,9	1,8
6300	0	3,7	2,5
6400	0	6,2	3,2
6500	0	9,4	3,8
6600	0	13,2	4,4
6700	0	17,6	

Arg. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
6700	0	17,6	4,9
6800	0	22,5	5,6
6900	0	28,1	6,1
7000	0	34,2	6,6
7100	0	40,8	7,2
7200	0	48,0	7,6
7300	0	55,6	8,0
7400	1	3,6	8,4
7500	1	12,0	8,8
7600	1	20,8	9,1
7700	1	29,9	9,5
7800	1	39,4	9,7
7900	1	49,1	9,9
8000	1	59,0	10,2
8100	2	9,2	10,4
8200	2	19,6	10,3
8300	2	29,9	10,4
8400	2	40,3	10,5
8500	2	50,8	10,5
8600	3	1,3	10,4
8700	3	11,7	10,3
8800	3	22,0	10,2
8900	3	32,2	10,0
9000	3	42,2	9,8
9100	3	52,0	9,5
9200	4	1,5	9,2
9300	4	10,7	9,0
9400	4	19,7	8,5
9500	4	28,2	8,1
9600	4	36,3	7,7
9700	4	44,0	7,3
9800	4	51,3	6,8
9900	4	58,1	6,2
10000	5	4,3	

TABLE CXXIX. Equation VI.

Argument VI.

Arg. VI.	Equat. VI. S.	Arg. VI.	Equat. VI. S.	Arg. VI.	Equat. VI. S.
0	30,2	340	2,2	670	15,5
10	29,7	350	1,7	680	16,5
20	29,2	360	1,3	690	17,5
30	28,6	370	1,0	700	18,5
40	28,0	380	0,7	710	19,5
50	27,3	390	0,4	720	20,5
60	26,5	400	0,2	730	21,5
70	25,8	410	0,1	740	22,4
80	25,0	420	0,0	750	23,3
90	24,1	430	0,0	760	24,2
100	23,2	440	0,1	770	25,1
110	22,3	450	0,2	780	25,9
120	21,4	460	0,4	790	26,6
130	20,4	470	0,7	800	27,4
140	19,5	480	1,0	810	28,1
150	18,5	490	1,3	820	28,7
160	17,5	500	1,8	830	29,3
170	16,5	510	2,3	840	29,8
180	15,5	520	2,8	850	30,3
190	14,5	530	3,4	860	30,7
200	13,5	540	4,0	870	31,0
210	12,5	550	4,7	880	31,3
220	11,5	560	5,5	890	31,6
230	10,5	570	6,2	900	31,8
240	9,6	580	7,0	910	31,9
250	8,7	590	7,9	920	32,0
260	7,8	600	8,8	930	32,0
270	6,9	610	9,7	940	31,9
280	6,1	620	10,6	950	31,8
290	5,4	630	11,6	960	31,6
300	4,6	640	12,5	970	31,3
310	3,9	650	13,5	980	31,0
320	3,3	660	14,5	990	30,7
330	2,7	670	15,5	1000	30,2
340	2,2				

TABLE CXXX. Equation VII.

Argument VII.

Arg. VII.	Equat. VII. S.	Arg. VII.	Equat. VII. S.	Arg. VII.	Equat. VII. S.
0	10,9	340	24,5	670	2,6
10	11,7	350	24,1	680	2,2
20	12,5	360	23,7	690	1,8
30	13,3	370	23,4	700	1,4
40	14,1	380	22,9	710	1,0
50	14,9	390	22,3	720	0,7
60	15,7	400	21,8	730	0,5
70	16,5	410	21,2	740	0,2
80	17,3	420	20,6	750	0,1
90	18,0	430	19,9	760	0,0
100	18,7	440	19,2	770	0,0
110	19,4	450	18,5	780	0,0
120	20,0	460	18,0	790	0,1
130	20,7	470	17,1	800	0,2
140	21,3	480	16,2	810	0,4
150	21,9	490	15,4	820	0,6
160	22,5	500	14,7	830	0,8
170	23,0	510	13,9	840	1,1
180	23,4	520	13,1	850	1,5
190	23,8	530	12,3	860	1,9
200	24,2	540	11,5	870	2,2
210	24,6	550	10,7	880	2,7
220	24,9	560	9,9	890	3,3
230	25,1	570	9,1	900	3,8
240	25,4	580	8,3	910	4,4
250	25,5	590	7,6	920	5,0
260	25,6	600	6,9	930	5,7
270	25,6	610	6,2	940	6,4
280	25,6	620	5,6	950	7,1
290	25,5	630	4,9	960	7,6
300	25,4	640	4,3	970	8,5
310	25,2	650	3,7	980	9,4
320	25,0	660	3,1	990	10,2
330	24,8	670	2,6	1000	10,9
340	24,5				

TABLE CXXXI. Equation VIII.

Argument VIII.

Arg. VIII.	Equat. VIII.	Arg. VIII.	Equat. VIII.	Arg. VIII.	Equat. VIII.
	S.		S.		S.
0	24,1	340	1,4	670	13,6
10	23,6	350	1,0	680	14,5
20	23,1	360	0,7	690	15,3
30	22,5	370	0,5	700	16,1
40	21,7	380	0,3	710	16,8
50	21,4	390	0,1	720	17,6
60	20,8	400	0,1	730	18,4
70	20,1	410	0,0	740	19,1
80	19,4	420	0,0	750	19,8
90	18,7	430	0,1	760	20,4
100	18,0	440	0,2	770	21,0
110	17,2	450	0,4	780	21,7
120	16,4	460	0,6	790	22,3
130	15,6	470	0,8	800	22,9
140	14,8	480	1,2	810	23,4
150	14,0	490	1,5	820	23,9
160	13,2	500	1,9	830	24,3
170	12,4	510	2,4	840	24,6
180	11,5	520	2,9	850	25,0
190	10,7	530	3,5	860	25,3
200	9,9	540	4,3	870	25,5
210	9,2	550	4,6	880	25,7
220	8,4	560	5,2	890	25,9
230	7.6	570	5,9	900	25,9
240	6,9	580	6,6	910	26,0
250	6,2	590	7,3	920	26,0
260	5,6	600	8,0	930	25,9
270	5,0	610	8,8	940	25,8
280	4,3	620	9,6	950	25,6
290	3,7	630	10,4	960	25,5
300	3,1	640	11,2	970	25,2
310	2,6	650	12,0	980	24,8
320	2,1	660	12.8	990	24,5
330	1,7	670	13,6	1000	24,1
340	1,4				

TABLE CXXXII. Equation IX.

Argument IX.

Arg. IX.	Equat. IX.	Arg. IX.	Equat. IX.	Arg. IX.	Equat. IX.
	S.		S.		S.
0	19,8	340	14,1	670	0,5
10	20,3	350	13,4	680	0,8
20	20,8	360	12,7	690	1,0
30	21,2	370	12,0	700	1,3
40	21,5	380	11,2	710	1,7
50	21,9	390	10,5	720	2,0
60	22,2	400	9,8	730	2,4
70	22,5	410	9,1	740	2,9
80	22,8	420	8,4	750	3,4
90	23,0	430	7,7	760	3,9
100	23,1	440	7,0	770	4,5
110	23,1	450	6.3	780	5,0
120	23,2	460	5,6	790	5,6
130	23,2	470	5,0	800	6,3
140	23,1	480	4,5	810	7,0
150	23,1	490	3,9	820	7,7
160	23,0	500	3,4	830	8,4
170	22,7	510	2,9	840	9,1
180	22,4	520	2,4	850	9,8
190	22,2	530	2,0	860	10,5
200	21,9	540	1,7	870	11,2
210	21,5	550	1,3	880	12,0
220	21,2	560	1,0	890	12,7
230	20,8	570	0,8	900	13,4
240	20,3	580	0,4	910	14,1
250	19,8	590	0,2	920	14,8
260	19,3	600	0,1	930	15,5
270	18,7	610	0,1	940	16,2
280	18,2	620	0,0	950	16,9
290	17,6	630	0,0	960	17,6
300	16,9	640	0,1	970	18,2
310	16,2	650	0,1	980	18,7
320	15,5	660	0,2	990	19,3
330	14,8	670	0,5	1000	19,8
340	14,1				

TABLE CXXXIII. Equation X.

Arg. X = VII — VIII.

Arg. X.	Equat. X.	Arg. X.	Equat. X.	Arg. X.	Equat. X.
	S.		S.		S.
0	17,1	340	12,2	670	0,4
10	17,5	350	11,6	680	0,7
20	17,9	360	10,9	690	0,9
30	18,3	370	10,3	700	1,1
40	18,6	380	9,7	710	1,4
50	18,9	390	9,1	720	1,8
60	19,1	400	8,4	730	2,1
70	19,4	410	7,8	740	2,5
80	19,6	420	7,2	750	2,9
90	19,8	430	6,6	760	3,3
100	19,9	440	6,1	770	3,8
110	19,9	450	5,5	780	4,4
120	20,0	460	4,9	790	4,9
130	20,0	470	4,4	800	5,5
140	20,0	480	3,8	810	6,0
150	19,9	490	3,3	820	6,6
160	19,8	500	2,9	830	7,2
170	19,6	510	2,5	840	7,8
180	19,3	520	2,1	850	8,4
190	19,1	530	1,7	860	9,1
200	18,9	540	1,4	870	9,7
210	18,6	550	1,1	880	10,3
220	18,2	560	0,9	890	10,9
230	17,9	570	0,6	900	11,6
240	17,5	580	0,4	910	12,2
250	17,1	590	0,2	920	12,8
260	16,7	600	0,1	930	13,4
270	16,2	610	0,1	940	13,9
280	15,6	620	0,0	950	14,5
290	15,1	630	0,0	960	15,1
300	14,5	640	0,0	970	15,6
310	14,0	650	0,1	980	16,2
320	13,4	660	0,2	990	16,7
330	12,8	670	0,4	1000	17,1
340	12,2				

TABLE CXXXIV. Equation XI.

Arg. XI = VII + VIII.

Arg. XI.	Equat. XI.	Arg. XI.	Equat. XI.	Arg. XI.	Equat. XI.
	S.		S.		S.
0	3,9	340	1,8	670	10,7
10	3,5	350	2,1	680	10,8
20	3,2	360	2,4	690	10,8
30	3,0	370	2,7	700	10,8
40	2,7	380	3,0	710	10,8
50	2,4	390	3,3	720	10,8
60	2,1	400	3,6	730	10,7
70	1,8	410	3,9	740	10,7
80	1,6	420	4,2	750	10,6
90	1,3	430	4,6	760	10,6
100	1,1	440	4,9	770	10,4
110	0,9	450	5,2	780	10,2
120	0,8	460	5,6	790	10,0
130	0,6	470	5,9	800	9,9
140	0,4	480	6,2	810	9,7
150	0,3	490	6,6	820	9,5
160	0,2	500	6,9	830	9,2
170	0,1	510	7,3	840	9,0
180	0,0	520	7,6	850	8,7
190	0,0	530	7,8	860	8,4
200	0,0	540	8,1	870	8,1
210	0,0	550	8,4	880	7,8
220	0,0	560	8,7	890	7,6
230	0,1	570	9,0	900	7,2
240	0,1	580	9,2	910	6,9
250	0,2	590	9,5	920	6,6
260	0,3	600	9,7	930	6,2
270	0,4	610	9,9	940	5,9
280	0,6	620	10,0	950	5,6
290	0,8	630	10,2	960	5,2
300	0,9	640	10,4	970	4,9
310	1,1	650	10,5	980	4,6
320	1,3	660	10,6	990	4,2
330	1,6	670	10,7	1000	3,9
340	1,8				

La somme des perturbations négatives est 11′ 56″,3, page 139 et 159.

TABLE CXXXV. Rayon vecteur de Jupiter pour 1750 avec la variation séculaire.

ARGUMENT I. Anomalie moyenne.

Degrés.	0s. Ray. vect. Nomb.	0s. Différence.	0s. Variaton séculaire. + 0,000	Is. Ray. vect. Nomb.	Is. Différence.	Is. Variation séculaire. + 0,000	IIs. Ray. vect. Nomb.	IIs. Différence.	IIs. Variation séculaire. + 0,000	Degrés.
0	5,44648		69,64	5,41579		61,99	5,33011		39,86	30
1	5,44645	3	69 63	5,41375	204	61 49	5,32649	362	38 90	29
2	5,44634	11	69 61	5,41165	210	60 95	5,32283	366	37 93	28
3	5,44617	17	69 57	5,40949	216	60 41	5,31914	369	36 95	27
4	5,44593	24	69 51	5,40726	223	59 83	5,31540	374	35 96	26
5	5,44561	32	69 43	5,40498	228	59 25	5,31163	377	34 95	25
6	5,44523	38	69 34	5,40263	235	58 65	5,30782	381	33 93	24
7	5,44478	45	69 22	5,40023	240	58 05	5,30398	384	32 90	23
8	5,44426	52	69 09	5,39776	247	57 43	5,30110	388	31 85	22
9	5,44368	58	68 95	5,39524	252	56 78	5,29619	391	30 81	21
10	5,44302	66	68 79	5,39267	257	56 12	5,29225	394	29 75	20
11	5,44229	73	68 61	5,39003	264	55 44	5,28827	398	28 68	19
12	5,44150	79	68 40	5,38734	269	54 77	5,28427	400	27 60	18
13	5,44064	86	68 19	5,38459	275	54 06	5,28023	404	26 50	17
14	5,43971	93	67 98	5,38179	280	53 33	5,27617	406	25 40	16
15	5,43871	100	67 74	5,37893	286	52 60	5,27209	408	24 29	15
16	5,43764	107	67 45	5,37602	291	51 85	5,26797	412	23 17	14
17	5,43651	113	67 18	5,37306	296	51 09	5,26383	414	22 05	13
18	5,43531	120	66 87	5,37005	301	50 31	5,25967	416	20 92	12
19	5,43405	126	66 56	5,36698	307	49 52	5,25549	418	19 76	11
20	5,43271	134	66 23	5,36387	311	48 70	5,25128	421	18 60	10
21	5,43131	140	65 88	5,36070	317	47 88	5,24706	422	17 44	9
22	5,42985	146	65 52	5,35749	321	47 05	5,24282	424	16 27	8
23	5,42832	153	65 13	5,35422	327	46 20	5,23856	426	15 11	7
24	5,42672	160	64 74	5,35091	331	45 33	5,23428	428	13 92	6
25	5,42506	166	64 32	5,34756	335	44 45	5,22999	429	12 73	5
26	5,42333	173	63 88	5,34416	340	43 56	5,22569	430	11 54	4
27	5,42154	179	63 44	5,34071	345	42 65	5,22137	432	10 34	3
28	5,41969	185	62 98	5,33722	349	41 73	5,21704	433	09 14	2
29	5,41777	192	62 49	5,33368	354	40 79	5,21270	434	07 93	1
30	5,41579	198	61 99	5,33011	357	39 86	5,20836	434	06 72	0
	XIs.		+	Xs.		+	IXs.		+	

Suite de la Table du rayon vecteur de Jupiter, etc.

ARGUMENT I. Anomalie moyenne.

Degrés.	III^s. Ray. vect. Nomb.	III^s. Différence.	III^s. Variation séculaire. ± 0,000	IV^s. Ray. vect. Nomb.	IV^s. Différence.	IV^s. Variation séculaire. — 0,000	V^s. Ray. vect. Nomb.	V^s. Différence.	V^s. Variation séculaire. — 0,000	Degrés.
0	5,20836	436	06 72	5,08063	394	29 78	4,98293	234	58 63	30
1	5,20400	436	05 49	5,07669	391	30 93	4,98059	227	59 33	29
2	5,19964	436	04 28	5,07278	387	32 07	4,97852	220	60 02	28
3	5,19528	437	03 06	5,06891	383	33 20	4,97612	212	60 67	27
4	5,19091	437	01 82	5,06508	380	34 32	4,97400	205	61 30	26
5	5,18654	437	00 61	5,06128	375	35 43	4,97195	198	61 92	25
6	5,18217	437	00 64	5,05753	371	36 53	4,96997	191	62 50	24
7	5,17780	437	01 87	5,05382	366	37 62	4,96806	182	63 07	23
8	5,17343	436	03 09	5,05016	363	38 70	4,96624	176	63 62	22
9	5,16907	436	04 34	5,04653	357	39 76	4,96448	167	64 14	21
10	5,16471	436	05 58	5,04296	353	40 82	4,96281	160	64 65	20
11	5,16035	434	06 82	5,03943	348	41 86	4,96121	152	65 14	19
12	5,15601	434	08 06	5,03595	343	42 89	4,95969	144	65 59	18
13	5,15167	433	09 29	5,03252	338	43 91	4,95825	136	66 02	17
14	5,14734	431	10 53	5,02914	333	44 89	4,95689	129	66 43	16
15	5,14303	431	11 75	5,02581	328	45 88	4,95560	120	66 82	15
16	5,13872	428	12 98	5,02253	322	46 85	4,95440	112	67 18	14
17	5,13444	428	14 22	5,01931	316	47 80	4,95328	104	67 51	13
18	5,13016	425	15 44	5,01615	311	48 75	4,95224	96	67 82	12
19	5,12591	424	16 66	5,01304	305	49 66	4,95128	88	68 11	11
20	5,12167	422	17 89	5,00999	299	50 56	4,95040	79	68 37	10
21	5,11745	419	19 11	5,00700	293	51 46	4,94961	71	68 61	9
22	5,11326	418	20 31	5,00407	287	52 33	4,94890	63	68 83	8
23	5,10908	415	21 52	5,00120	281	53 19	4,94827	54	69 02	7
24	5,10493	412	22 73	4,99839	274	54 02	4,94773	46	69 18	6
25	5,10081	409	23 91	4,99565	267	54 83	4,94727	38	69 32	5
26	5,09672	407	25 10	4,99298	262	55 63	4,94689	30	69 43	4
27	5,09265	404	26 28	4,99036	254	56 41	4,94659	21	69 51	3
28	5,08861	401	27 45	4,98782	248	57 17	4,94638	12	69 58	2
29	5,08460	397	28 62	4,98534	241	57 91	4,94626	4	69 62	1
30	5,08063		29 78	4,98293		58 63	4,94622		69 64	0
	VIII^s.		±	VII^s.		—	VI^s.		—	

Equations toujours additives pour le rayon vecteur.

TABLE CXXXVI. — TABLE CXXXVII

Arg. II.	Equation II. 0,00	Diff.	Arg. II.	Arg. II.	Equation II. 0,00	Diff.	Arg. II.	Arg. IV.	Equation IV. 0,00	Diff.
0	075	3	10000	2500	617	12	7500	0	049	5
100	078	9	9900	2600	605	16	7400	100	044	5
200	087	14	9800	2700	589	20	7300	200	039	4
300	101	19	9700	2800	569	22	7200	300	035	5
400	120	25	9600	2900	547	26	7100	400	030	4
500	145	28	9500	3000	521	28	7000	500	026	4
600	173	32	9400	3100	493	30	6900	600	022	4
700	205	35	9300	3200	463	32	6800	700	018	3
800	240	37	9200	3300	431	34	6700	800	015	3
900	277	39	9100	3400	397	35	6600	900	012	3
1000	316	39	9000	3500,	362	35	6500	1000	009	2
1100	355	38	8900	3606	327	35	6400	1100	007	2
1200	393	37	8800	3700	292	36	6300	1200	005	2
1300	430	36	8700	3800	256	35	6200	1300	003	1
1400	466	33	8600	3900	221	33	6100	1400	002	1
1500	499	30	8500	4000	188	32	6000	1500	001	0
1600	529	27	8400	4100	156	30	5900	1600	000	0
1700	556	23	8300	4206	126	28	5800	1700	000	0
1810	579	19	8200	4300	098	25	5700	1800	000	1
1900	598	14	8100	4400	073	21	5600	1900	001	1
2000	612	10	8000	4500	052	18	5500	2000	002	1
2100	622	5	7900	4600	034	14	5400	2100	003	1
2200	627	1	7800	4700	020	11	5300	2200	004	2
2300	628	4	7700	4800	009	7	5200	2300	006	2
2400	624	7	7600	4900	002	2	5100	2400	008	3
2500	617		7500	5000	000		5000	2500	011	

Pour un tems antérieur à 1750, on auroit un reste négatif, le multiplicateur de la variation séculaire auroit été négatif, et la variation cherchée auroit changé de signe, page 147.

Dans notre exemple, l'équation de l'orbite et la variation séculaire sont toutes deux négatives, on y ajoutera 11′ 56″,3 somme négative des perturbations, le total sera — 1° 59′ 41″,5 dont on prendra le suplément 11ˢ 28° 0′ 18″,5 pour n'avoir à faire qu'une addition.

avec l'arg. II, qui est	9080,	la Table CXXV,	page 151 donne	1′ 33′,6
avec l'arg. III,	2318,	la Table CXXVI,	page 151 donne	4′ 28″,4
avec l'arg. IV,	1397,	la Table CXXVII,	page 152 donne	1′ 9″,7
avec l'arg. V,	3719,	la Table CXXVIII,	page 153 donne	2′ 20″,3
avec l'arg. VI,	048,	la Table CXXIX,	page 154 donne	27″,4
avec l'arg. VII,	400,	la Table CXXX,	page 154 donne	21″,8
avec l'arg. VIII,	446,	la Table CXXXI,	page 155 donne	0″,3
avec l'arg. IX,	677,	la Table CXXXII,	page 155 donne	0″,7

Equations toujours additives pour le rayon vecteur.

Suite de la Table CXXXVII.									TABLE CXXXVIII		
Arg. IV.	Equation IV.		Arg. IV.	Equation IV.		Arg. IV.	Equation IV.		Arg. V.	Equation V.	
	0,00	Diff.		0,00	Diff.		0,00	Diff.		0,00	Diff.
2500	011	3	5000	136	5	7500	175	3	0	087	11
2600	014	3	5100	141	5	7600	172	4	100	098	11
2700	017	3	5200	146	5	7700	168	3	200	109	12
2800	020	4	5300	151	4	7800	165	4	300	121	13
2900	024	4	5400	155	4	7900	161	4	400	134	12
3000	028	5	5500	159	4	8000	157	4	500	146	13
3100	033	4	5600	163	4	8100	153	5	600	159	13
3200	037	5	5700	167	3	8200	148	5	700	172	13
3300	042	5	5800	170	3	8300	143	5	800	185	13
3400	047	5	5900	173	3	8400	138	5	900	198	13
3500	052	5	6000	176	2	8500	133	5	1000	211	13
3600	057	6	6100	178	2	8600	128	5	1100	224	13
3700	063	5	6200	180	2	8700	123	6	1200	237	13
3800	068	6	6300	182	1	8800	117	6	1300	250	13
3900	074	6	6400	183	1	8900	111	5	1400	263	13
4000	080	6	6500	184	1	9000	106	6	1500	276	12
4100	086	5	6600	185	0	9100	100	6	1600	288	13
4200	091	6	6700	185	0	9200	094	6	1700	301	11
4300	097	6	6800	185	0	9300	088	6	1800	312	12
4400	103	6	6900	185	1	9400	082	5	1900	324	11
4500	109	6	7000	184	1	9500	077	6	2000	335	10
4600	115	5	7100	183	2	9600	071	6	2100	345	10
4700	120	6	7200	181	2	9700	065	5	2200	355	9
4800	126	5	7300	179	2	9800	060	6	2300	364	9
4900	131	5	7400	177	2	9900	054	5	2400	373	8
5000	136		7500	175		10000	049		2500	381	

avec l'arg. X, 954, la Table CXXXIII, page 156 donne 14'',8
avec l'arg. XI, 494, la Table CXXXIV, page 156 donne 6'',7.

La somme de ces équations, ajoutée à 11ˢ 28° 0' 18'',5 suplément des équations négatives, fait 11ˢ 28° 11' 2'',2 qu'il faut ajouter à la longitude corrigée 7ˢ 0° 57' 53'',9 pour avoir la longitude vraie dans l'orbite 6ˢ 29° 8' 56'',1, Voyez page 139.

De la longitude vraie ôtez celle du nœud, le reste sera l'argument XII ou l'argument de la latitude 3ˢ 20° 56' 24''.

Avec l'anomalie moyenne, on prendra dans la Table CXXXV, page 157, le rayon vecteur 5,43252 et la variation séculaire + 66,18 que l'on multipliera par 0,3053, comme on a fait ci devant pour la variation séculaire de l'équation de l'orbite; le produit sera + 20 ou plus exactement + 0,00020.

Pour un tems antérieur la variation séculaire change de signe.

Avec les argumens II, IV et V on trouve dans les Tables des perturbations du rayon vecteur, pages 159 et 161, les trois équations additives 285, 2 et 419; on aura donc au total 5,43978, rayon vecteur vrai de la planète, Voyez page 139.

Suite de la Table CXXXVIII.

Arg. V.	Equation V. 0,00	Diff.	Arg. V.	Equation V. 0,00	Diff.	Arg. V.	Equation V. 0,00	Diff.
2500	381	7	5000	334	11	7500	040	7
2600	388	7	5100	323	11	7600	033	7
2700	395	6	5200	312	12	7700	026	6
2800	401	5	5300	300	12	7800	020	5
2900	406	5	5400	288	13	7900	015	5
3000	411	4	5500	275	13	8000	010	4
3100	415	2	5600	262	13	8100	006	2
3200	417	2	5700	249	13	8200	004	2
3300	419	2	5800	236	13	8300	002	2
3400	421	0	5900	223	13	8400	000	0
3500	421	1	6000	210	13	8500	000	1
3600	420	1	6100	197	13	8600	001	1
3700	419	2	6200	184	13	8700	002	2
3800	417	3	6300	171	13	8800	004	3
3900	414	3	6400	158	13	8900	007	3
4000	411	5	6500	145	13	9000	010	5
4100	406	5	6600	132	12	9100	015	5
4200	401	6	6700	120	11	9200	020	6
4300	395	7	6800	109	12	9300	026	7
4400	388	8	6900	097	11	9400	033	8
4500	380	8	7000	086	10	9500	041	8
4600	372	8	7100	076	10	9600	049	8
4700	364	10	7200	066	9	9700	057	10
4800	354	10	7300	057	9	9800	067	10
4900	344	10	7400	048	8	9900	077	10
5000	334		7500	040		10000	087	

Remarquez que les rayons vecteurs de la Table CXXXV, pages 157 et 158 ont été diminués de 0,00638 somme négative des perturbations, qu'ils ont été augmentés de 0,005951 quantité constante qui dépend des perturbations, et qu'ainsi il faudroit ajouter la somme constante 0,000429 pour avoir les rayons vecteurs elliptiques.

Avec l'argument XII 3ˢ 20° 56′ 24″ la Table CXXXIX, page 162 donne pour la latitude héliocentrique en 1750 1° 13′ 48″ avec — 20″,5 de variation séculaire que l'on multipliera par 0,3053, comme les autres variations séculaires; le produit sera — 6″ et la latitude vraie 1° 13′ 42″ Boréale.

Avec le même argument XII la Table CXL, page 163 donne la réduction à l'écliptique + 18″,2: ainsi la long. réduite sera 6ˢ 29° 9′ 14″,3; on en retranchera 3ˢ 19° 52′ 28″3 longitude du Soleil; le reste 3ˢ 9° 16′ 46″,0 sera la commutation ou plus proprement la somme des angles inconnus; on en prendra la moitié; c'est 1ˢ 19° 38′ 23″,0.

L'argument XII fait encore trouver, Table CXL, page 163 le log. du cosinus de la latit. héliocen. 9,999900 auquel l'on ajoute le logar. du rayon vecteur 0,7355821 et le complément arithmétique du rayon vecteur du Soleil, ou 9,9928989; la somme 0,7284710 est le log. tang. de l'arc de 79° 24′ 48″; de cet arc on retranche 45° et l'on cherche la tangente de l'arc restant 34° 24′ 48″.

Le reste du calcul est conforme à l'exemple donné ci-dessus, page 139; si ce n'est que l'élongation est le plus grand des deux angles inconnus parcequ'il s'agit d'une planète supérieure.

TABLE CXXXIX. Latitude héliocentrique pour 1750 avec la variation séculaire.

ARGUMENT XII ou longitude de Jupiter moins celle du nœud.

Degrés.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Degrés.
	0ˢ. Bor.				—	Iˢ. Bor.				—	IIˢ. Bor.				—	
	VIˢ. Austr.				—	VIIˢ. Austr.				—	VIIIˢ. Austr.				—	
	D.	M.	S.	′ ″	″	D.	M.	S.	′ ″	″	D.	M.	S.	″	″	
0	0	0	0	1 23	0,0	0	39	31	1 11	11,0	1	8	27	40	19,0	30
1	0	1	23	1 22	0,4	0	40	42	1 11	11,4	1	9	7	40	19,2	29
2	0	2	45	1 23	0,8	0	41	53	1 10	11,7	1	9	47	38	19,4	28
3	0	4	8	1 23	1,1	0	43	3	1 9	12,0	1	10	25	37	19,6	27
4	0	5	31	1 22	1,5	0	44	12	1 8	12,3	1	11	2	36	19,8	26
5	0	6	53	1 23	1,9	0	45	20	1 7	12,6	1	11	38	34	20,0	25
6	0	8	16	1 22	2,3	0	46	27	1 7	12,9	1	12	12	33	20,1	24
7	0	9	38	1 22	2,7	0	47	34	1 5	13,2	1	12	45	32	20,3	23
8	0	11	0	1 22	3,1	0	48	39	1 5	13,5	1	13	17	30	20,4	22
9	0	12	22	1 21	3,4	0	49	44	1 4	13,8	1	13	47	29	20,5	21
10	0	13	43	1 22	3,8	0	50	48	1 3	14,1	1	14	16	28	20,7	20
11	0	15	5	1 21	4,2	0	51	51	1 2	14,4	1	14	44	26	20,8	19
12	0	16	26	1 21	4,6	0	52	53	1 1	14,7	1	15	10	25	20,9	18
13	0	17	47	1 20	5,0	0	53	54	1 0	15,0	1	15	35	23	21,1	17
14	0	19	7	1 20	5,4	0	54	54	0 59	15,3	1	15	58	22	21,2	16
15	0	20	27	1 20	5,7	0	55	53	0 58	15,5	1	16	20	21	21,3	15
16	0	21	47	1 19	6,1	0	56	51	0 57	15,8	1	16	41	19	21,4	14
17	0	23	6	1 19	6,5	0	57	48	0 56	16,1	1	17	0	18	21,5	13
18	0	24	25	1 19	6,8	0	58	44	0 55	16,3	1	17	18	17	21,5	12
19	0	25	44	1 18	7,2	0	59	39	0 54	16,6	1	17	35	15	21,6	11
20	0	27	2	1 17	7,6	1	0	33	0 52	16,9	1	17	50	14	21,6	10
21	0	28	19	1 17	7,9	1	1	25	0 52	17,1	1	18	4	12	21,7	9
22	0	29	36	1 17	8,3	1	2	17	0 50	17,4	1	18	16	11	21,8	8
23	0	30	53	1 16	8,7	1	3	7	0 49	17,6	1	18	27	9	21,8	7
24	0	32	9	1 15	9,0	1	3	56	0 48	17,8	1	18	36	8	21,9	6
25	0	33	24	1 15	9,4	1	4	44	0 47	18,1	1	18	44	7	21,9	5
26	0	34	39	1 14	9,7	1	5	31	0 45	18,3	1	18	51	5	22,0	4
27	0	35	53	1 13	10,0	1	6	16	0 45	18,5	1	18	56	3	22,0	3
28	0	37	6	1 13	10,4	1	7	1	0 44	18,7	1	18	59	2	22,0	2
29	0	38	19	1 12	10,7	1	7	45	0 42	18,9	1	19	1	1	22,0	1
30	0	39	31		11,0	1	8	27		19,0	1	19	2		22,0	0
	XIˢ. Antsr.				—	Xˢ. Austr.				—	IXˢ. Austr.				—	
	Vˢ. Bor.				—	IVˢ. Bor.				—	IIIˢ. Bor.				—	

Pour un temps antérieur à 1750, la variation séculaire change de signe.

TABLE CXL. Réduction à l'écliptique et logarith. du cosinus de la lat. héliocentrique.

ARGUMENT XII.

Degrés.	Réduct à l'éclipt. 0s. — VIs. — S.	Log. cosin. — Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. Is. — VIIs. — S.	Log. cosin. — Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. IIs. — VIIIs. — S.	Log. cosin. — Lat hélioc.	Degrés.
0	0,0	0,000000	23,6	9,999971	23,6	9,999914	30
1	0,9	0,000000	24,0	9,999970	23,1	9,999912	29
2	1,9	0,000000	24,5	9,999968	22,6	9,999910	28
3	2,8	0,000000	24,9	9,999966	22,1	9,999909	27
4	3,8	9,999999	25,3	9,999964	21,5	9,999907	26
5	4,7	9,999999	25,6	9,999962	20,9	9,999906	25
6	5,7	9,999999	25,9	9,999960	20,3	9,999904	24
7	6,6	9,999998	26,2	9,999958	19,6	9,999903	23
8	7,5	9,999998	26,4	9,999957	19,0	9,999901	22
9	8,4	9,999997	26,7	9,999955	18,2	9,999900	21
10	9,3	9,999997	26,8	9,999953	17,5	9,999899	20
11	10,2	9,999996	27,0	9,999951	16,8	9,999897	19
12	11,1	9,999995	27,1	9,999949	16,0	9,999896	18
13	12,0	9,999994	27,2	9,999947	15,2	9,999895	17
14	12,8	9,999993	27,2	9,999945	14,4	9,999895	16
15	13,6	9,999992	27,2	9,999943	13,6	9,999893	15
16	14,4	9,999991	27,2	9,999941	12,8	9,999892	14
17	15,2	9,999990	27,2	9,999939	12,0	9,999891	13
18	16,0	9,999989	27,1	9,999937	11,1	9,999890	12
19	16,8	9,999988	27,0	9,999935	10,2	9,999889	11
20	17,5	9,999987	26,8	9,999933	9,3	9,999889	10
21	18,2	9,999985	26,7	9,999931	8,4	9,999888	9
22	19,0	9,999984	26,4	9,999929	7,5	9,999887	8
23	19,6	9,999982	26,2	9,999927	6,6	9,999887	7
24	20,3	9,999981	25,9	9,999925	5,7	9,999887	6
25	20,9	9,999980	25,6	9,999923	4,7	9,999886	5
26	21,5	9,999978	25,3	9,999921	3,8	9,999886	4
27	22,1	9,999976	24,9	9,999919	2,8	9,999886	3
28	22,6	9,999974	24,5	9,999917	1,9	9,999885	2
29	23,1	9,999973	24,0	9,999916	0,9	9,999885	1
30	23,6	9,999971	23,6	9,999914	0,0	9,999885	0
	+ XIs.		+ Xs.		+ IXs.		
	+ Vs.		+ IVs.		+ IIIs.		

TABLE. CXLI. Epoques des moyens mouvemens de Saturne.

ANNÉES.	SATURNE.				APHELIE.				NOEUD.			
	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
Av. J. C. 300	11	19	25	32,4	7	20	31	46	3	3	32	25
200	4	12	57	8,8	7	22	21	53	3	4	25	0
100	9	6	28	45,2	7	24	12	0	3	5	17	35
0	2	0	0	21,7	7	26	2	7	3	6	10	10
Ap. J. C. 100	6	23	31	58,1	7	27	52	14	3	7	2	45
1400	8	29	22	51,4	8	21	43	44	3	18	26	20
1500	1	22	54	27,8	8	23	33	51	3	19	18	55
B. N. St. 1600	6	16	5	58,3	8	25	23	56	3	20	11	29
C. 1700	11	9	35	34,1	8	27	14	4	3	21	4	3
B. 1740	3	19	0	12,7	8	27	58	6	3	21	25	7
B. 1760	11	23	42	31,9	8	28	20	8	3	21	35	38
B. 1780	7	28	24	51,2	8	28	42	9	3	21	46	9
1786	10	11	48	32,7	8	28	48	46	3	21	49	19
1787	10	24	2	9,5	8	28	49	52	3	21	49	50
B. 1788	11	6	17	46,9	8	28	50	58	3	21	50	21
1789	11	18	31	23,7	8	28	52	4	3	21	50	53
1790	0	0	45	0,6	8	28	53	10	3	21	51	24
1791	0	12	58	37,4	8	28	54	16	3	21	51	56
B. 1792	0	25	14	14,8	8	28	55	22	3	21	52	27
1793	1	7	27	51,6	8	28	56	28	3	21	52	59
1794	1	19	41	28,4	8	28	57	34	3	21	53	30
1795	2	1	55	5,2	8	28	58	40	3	21	54	2
B. 1796	2	14	10	42,6	8	28	59	46	3	21	54	33
1797	2	26	24	19,5	8	29	0	52	3	21	55	5
1798	3	8	37	56,3	8	29	1	58	3	21	55	36
1799	3	20	51	33,1	8	29	3	4	3	21	56	8
C. 1800	4	3	5	9,9	8	29	4	10	3	21	56	40
1801	4	15	18	46,7	8	29	5	17	3	21	57	11
1802	4	27	32	23,5	8	29	6	23	3	21	57	43
1803	5	9	46	0,4	8	29	7	29	3	21	58	14
B. 1804	5	22	1	37,8	8	29	8	35	3	21	58	46
1805	6	4	15	14,6	8	29	9	41	3	21	59	17
1806	6	16	28	51,4	8	29	10	47	3	21	59	49
1807	6	28	42	28,2	8	29	11	53	3	22	0	20
B. 1808	7	10	58	5,6	8	29	12	59	3	22	0	52
1809	7	23	11	42,4	8	29	14	5	3	22	1	23
1810	8	5	25	19,3	8	29	15	11	3	22	1	55
1811	8	17	38	56,1	8	29	16	17	3	22	2	27
B. 1812	8	29	54	33,5	8	29	17	23	3	22	2	58

Suite de la Table des époques des moyens mouvemens de Saturne.

Années.		Argum. II.	Argum. III.	Argum. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
Av. J. C.	300	1423	0697	1165	958	238
	200	1777	7114	4011	712	914
	100	2132	3532	6857	466	590
	0	2487	9949	9703	220	266
Ap. J. C.	100	2841	6367	2549	974	942
	1400	7451	9794	9549	779	732
	1500	7806	6212	2395	533	408
B. n. st.	1600	8145	2625	5232	286	079
C.	1700	8500	9043	8079	040	755
B.	1740	8641	5610	1217	742	425
B.	1760	8712	8893	7787	093	760
B.	1780	8783	2177	4356	444	096
	1786	1804	3162	6326	549	496
	1787	2308	3326	6655	566	562
B.	1788	2812	3490	6983	584	630
	1789	3315	3654	7312	602	696
	1790	3819	3818	7640	619	763
	1791	4322	3982	7969	637	830
B.	1792	4826	4146	8297	654	897
	1793	5329	4310	8625	672	964
	1794	5833	4474	8954	689	030
	1795	6337	4639	9282	707	097
B.	1796	6840	4803	9611	724	164
	1797	7344	4967	9939	742	231
	1798	7847	5131	0268	760	297
	1799	8351	5295	0596	777	364
C.	1800	8854	5459	0925	795	431
	1801	9358	5624	1253	812	498
	1802	9861	5788	1582	830	564
	1803	0365	5952	1910	847	831
B.	1804	0868	6116	2238	865	698
	1805	1372	6280	2567	882	765
	1806	1876	6444	2895	900	831
	1807	2379	6609	3224	917	898
B.	1808	2883	6773	3552	935	965
	1809	3386	6937	3881	952	032
	1810	3890	7101	4209	970	099
	1811	4393	7265	4538	988	165
B.	1812	4897	7429	4866	005	232

TABLE CXLII. Moyens mouvemens de Saturne pour les années juliennes complètes.

	SATURNE.				APHELIE.				NOEUD.			
Années.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
1	0	12	13	36,8	0	0	1	6	0	0	0	32
2	0	24	27	13,6	0	0	2	12	0	0	1	3
3	1	6	40	50,4	0	0	3	18	0	0	1	35
4 B.	1	18	56	27,9	0	0	4	24	0	0	2	6
5	2	1	10	4,7	0	0	5	30	0	0	2	38
6	2	13	23	41,5	0	0	6	36	0	0	3	9
7	2	25	37	18,3	0	0	7	42	0	0	3	41
8 B.	3	7	52	55,7	0	0	8	49	0	0	4	12
9	3	20	6	32,5	0	0	9	55	0	0	4	44
10	4	2	20	9,3	0	0	11	1	0	0	5	16
11	4	14	33	46,2	0	0	12	7	0	0	5	47
12 B.	4	26	49	23,6	0	0	13	13	0	0	6	19
13	5	9	3	0,4	0	0	14	19	0	0	6	50
14	5	21	16	37,2	0	0	15	25	0	0	7	22
15	6	3	30	14,0	0	0	16	31	0	0	7	53
16 B.	6	15	45	51,4	0	0	17	37	0	0	8	25
17	6	27	59	28,2	0	0	18	43	0	0	8	56
18	7	10	13	5,1	0	0	19	49	0	0	9	28
19	7	22	26	41,9	0	0	20	55	0	0	9	59
20 B.	8	4	42	19,3	0	0	22	1	0	0	10	31
40 B.	4	9	24	38,6	0	0	44	3	0	0	21	2
60 B.	0	14	6	57,8	0	1	6	4	0	0	31	33
80 B.	8	18	49	17,1	0	1	28	6	0	0	42	4
100 B.	4	23	31	36,4	0	1	50	7	0	0	52	35
200 B.	9	17	3	12,8	0	3	40	14	0	1	45	10
300 B.	2	10	34	49,2	0	5	30	21	0	2	37	45
400 B.	7	4	6	25,6	0	7	20	28	0	3	30	20
500 B.	11	27	38	2,0	0	9	10	35	0	4	22	55
600 B.	4	21	9	38,5	0	11	0	42	0	5	15	30
700 B.	9	14	41	14,9	0	12	50	49	0	6	8	5
800 B.	2	8	12	51,3	0	14	40	56	0	7	0	40
900 B.	7	1	44	27,7	0	16	31	3	0	7	53	15
1000 B.	11	25	16	4,1	0	18	21	10	0	8	45	50
2000 B.	11	20	32	8,2	1	6	42	20	0	17	31	40
3000 B.	11	15	48	12,3	1	25	3	29	0	26	17	30
4000 B.	11	11	4	16,4	2	13	24	39	1	5	3	20
5000 B.	11	6	20	20,5	3	1	45	49	1	13	49	10
6000 B.	11	1	36	24,6	3	20	6	58	1	22	35	0

Suite de la Table des moyens mouvemens de Saturne pour les années juliennes compl.

Années.	Argum. II.	Argum. III.	Argum. IV.	Argum. V.	Argum. VI.
1	0504	0164	0328	018	067
2	1007	0328	0657	035	134
3	1511	0493	0985	053	200
4 B.	2014	0657	1314	070	267
5	2518	0821	1642	088	334
6	3021	0985	1971	105	401
7	3525	1149	2299	123	467
8 B.	4028	1313	2628	140	534
9	4532	1478	2956	158	601
10	5035	1642	3285	175	668
11	5539	1806	3613	193	734
12 B.	6043	1970	3942	210	801
13	6546	2134	4270	228	868
14	7050	2298	4598	245	935
15	7553	2463	4927	263	001
16 B.	8057	2627	5255	281	068
17	8560	2791	5584	298	135
18	9064	2955	5912	316	202
19	9567	3119	6241	333	268
20 B.	0071	3283	6569	351	335
40 B.	0142	6567	3138	702	670
60 B.	0213	9850	9707	052	006
80 B.	0284	3134	6277	403	341
100 B.	0355	6417	2846	754	676
200 B.	0709	2835	5692	508	352
300 B.	1064	9252	8538	262	028
400 B.	1418	5670	1385	017	705
500 B.	1773	2087	4230	771	381
600 B.	2128	8505	7077	525	057
700 B.	2482	4922	9922	279	733
800 B.	2837	1340	2769	033	409
900 B.	3191	7757	5615	787	085
1000 B.	3546	4175	8461	542	761
2000 B.	7092	8350	6923	083	523
3000 B.	0638	2525	5384	625	284
4000 B.	4184	6700	3845	166	045
5000 B.	7730	0875	2307	708	806
6000 B.	1276	5049	0768	249	568

TABLE CXLIII. Mouvemens de Saturne pour les mois.

Mois.	Saturne.			Aphél.	Nœud.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
	D.	M.	S.	S.	S.					
Janvier.	0	0	0,0	0	0	0	0	00	0	0
Février.	1	2	18,4	6	3	43	14	28	1	6
Mars.	1	58	35,0	10	5	81	27	53	3	11
Avril.	3	0	53,5	17	8	124	41	81	4	17
Mai.	4	1	11,3	21	10	165	54	108	6	22
Juin.	5	3	29,7	27	13	208	68	136	7	28
Juillet.	6	3	47,5	33	16	250	81	163	9	33
Août.	7	6	5,9	39	18	292	95	191	10	39
Septemb.	8	8	24,3	44	21	335	109	219	12	45
Octobre.	9	8	42,2	49	24	376	123	246	13	50
Novemb.	10	11	0,6	55	26	419	137	273	15	56
Décemb.	11	11	18,4	60	29	460	150	301	16	61

TABLE. CXLIV. Mouvemens pour les heures et les minutes.

Heures.	Saturne.		Heures.	Saturne.		Minutes.	Satur.	Minutes.	Satur.
	M.	S.		M.	S.		S.		S.
1	0	5,0	13	1	5,3	1	0,1	27	2,2
2	0	10,0	14	1	10,3	2	0,2	30	2,5
3	0	15,1	15	1	15,4	3	0,3	33	2,7
4	0	20,1	16	1	20,4	4	0,3	36	3,0
5	0	25,1	17	1	25,4	5	0,4	39	3,2
6	0	30,1	18	1	30,4	6	0,5	42	3,5
7	0	35,2	19	1	35,5	9	0,7	45	3,7
8	0	40,2	20	1	40,5	12	1,0	48	4,0
9	0	45,2	21	1	45,5	15	1,3	51	4,2
10	0	50,2	22	1	50,5	18	1,5	54	4,5
11	0	55,3	23	1	55,6	21	1,8	57	4,7
12	1	0,3	24	2	0,6	24	2,0	60	5,0

La grande inégalité de Jupiter (page 146) ne pouvoit pas facilement se réduire en tables pour des siecles éloignés, parcequ'elle dépend d'une formule trop compliquée (3670); voyez l'article XXXV du mémoire de M. de la Place; mais voici une aproximation suffisante.

Supposons qu'on demande cette équation pour le 16 mai de l'an 133 ou 133,37; on ajoutera quatre fois la demi-période qui est 458,88 ou 1835,53 pour ariver à une des années de la table; on aura l'an 1968,90 et l'on trouvera, page 147, l'équation $+ 6' \, 49''$.

On pourroit ajouter à cette équation $+ 6' \, 49''$ le changement qui est $0'',042733$ multiplié par le nombre donné ou $19'',6$ pour une demi-période à partir de 1750, additif pour les tems antérieurs à 1750; ce changement est celui qui répond à la plus grande équation $20' \, 49'',5$, et seroit dans notre exemple $19'',6$: *mais pour* $6' \, 49''$ il se réduit à $6'',8$; donc pour les quatre demi-périodes on aura $27''$ à ajouter

TABLE CXLV. Mouvemens pour les jours des mois.

Jours.	Saturne.			Aphél.	Nœud.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
	D.	M.	S.	S.	S.					
1	0	2	0,6	0	0	1	0	1	0	0
2	0	4	1,2	0	0	3	1	2	0	0
3	0	6	1,8	1	0	4	1	3	0	1
4	0	8	2,4	1	0	6	2	4	0	1
5	0	10	3,0	1	0	7	2	5	0	1
6	0	12	3,6	1	1	8	3	5	0	1
7	0	14	4,2	1	1	10	3	6	0	1
8	0	16	4,8	2	1	11	4	7	0	2
9	0	18	5,3	2	1	12	4	8	0	2
10	0	20	5,9	2	1	14	5	9	0	2
11	0	22	6,5	2	1	15	5	10	1	2
12	0	24	7,1	2	1	17	5	11	1	2
13	0	26	7,7	2	1	18	6	12	1	2
14	0	28	8,3	3	1	19	6	13	1	2
15	0	30	8,9	3	1	21	7	13	1	3
16	0	32	9,5	3	1	22	7	14	1	3
17	0	34	10,1	3	1	23	8	15	1	3
18	0	36	10,7	3	2	25	8	16	1	3
19	0	38	11,3	4	2	26	9	17	1	3
20	0	40	11,9	4	2	28	9	18	1	4
21	0	42	12,5	4	2	29	9	19	1	4
22	0	44	13,1	4	2	30	10	20	1	4
23	0	46	13,7	4	2	32	10	21	1	4
24	0	48	14,3	4	2	33	11	22	1	4
25	0	50	14,8	5	2	35	11	23	1	5
26	0	52	15,4	5	2	36	12	23	1	5
27	0	54	16,0	5	2	37	12	24	1	5
28	0	56	16,6	5	2	39	13	25	1	5
29	0	58	17,2	5	3	40	13	26	1	5
30	1	0	17,8	6	3	41	13	27	1	5
31	1	2	18,4	6	3	43	14	28	1	6

Dans les années bissextiles il faut ôter un jour.

à 6′ 49″. Ce changement de la grande équation ne doit se calculer que pour une demi-période entiere ; parcequ'il faut ce tems-là pour que les argumens se rétablissent.

Les Tables de Saturne sont celles que M. de Lambre a calculées d'après la Théorie de M. de la Place et l'examen d'une multitude d'observations ; il est parvenu à réduire les erreurs à quelques secondes, tandis qu'elles alloient à plusieurs minutes.

TABLE CXLVI. Grande inégalité de Saturne avec la correction des Argumens qui reglent les autres inegalités.

Années.	Equations. M.	Equations. S.	Différ. S.	Changem. pour une demi-périod. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
1550	+ 3	3,8	201,8	2,86	— 2	— 3	— 7	+ 0	— 1
1560	— 0	18,0	201,2	0,28	+ 0	+ 0	+ 1	— 0	+ 0
1570	3	39,3	200,0	3,42	2	4	8	— 1	+ 1
1580	— 6	59,2	198,0	6,54	5	8	16	— 1	1
1590	10	17,2	194,9	9,63	7	12	23	— 2	2
1600	13	32,1	190,9	12,68	9	15	30	— 2	2
1610	— 16	43,0	186,2	15,67	11	19	38	— 3	3
1620	19	49,2	180,5	18,58	13	22	45	— 3	4
1630	22	49,7	173,9	21,41	15	26	51	— 4	4
1640	— 25	43,6	166,5	24,13	17	29	57	— 4	5
1650	28	30,1	158,5	26,75	19	32	64	— 4	5
1660	31	8,6	149,6	29,29	21	35	70	— 5	6
1670	— 33	38,2	140,0	31,59	22	38	76	— 5	6
1680	35	58,2	129,9	33,79	24	40	81	— 6	6
1690	38	8,1	119,0	35,83	25	43	86	— 6	7
1700	— 40	7,1	107,6	37,71	27	45	90	— 6	7
1710	41	54,7	95,8	39,41	28	47	94	— 7	7
1720	43	30,5	83,5	40,93	29	49	98	— 7	8
1730	— 44	54,0	70,9	42,25	30	50	101	— 7	8
1740	46	4,9	57,9	43,38	30	52	104	— 7	8
1750	47	2,8	44,6	44,30	31	53	106	— 7	8
1760	— 47	47,4	31,1	45,02	32	54	107	— 8	9
1770	48	18,5	17,5	45,52	32	54	109	— 8	9
1780	48	36,0	3,9	45,81	32	55	109	— 8	9
1790	48	39,9		45,89	32	55	109	— 8	9

On trouvera les formules et les observations avec les Tables un peu plus détaillées dans le 12e volume des Mémoires présentés à l'Académie par des Savans étrangers. Les coëfficiens des équations seront rapportés art. 3670. Les démonstrations sont dans les Mémoires de l'Académie pour 1785 et 1786.

Ces Tables de Saturne étant entièrement semblables à celles de Jupiter, le même exemple peut servir à en expliquer l'usage. On remarquera seulement que la grande inégalité de Saturne est de signe contraire à celle de Jupiter, et que la somme des perturbations qu'il faut retrancher de celle des équations, est 19′ 57″,3 au lieu de 11′ 56″,3.

La Table de la grande inégalité de Saturne n'est exacte que depuis 1750 jusqu'à 1950 ; mais on peut la faire servir sans erreur sensible pour toute la demi-période. On peut même l'employer pour trouver une valeur approchée de la grande inégalité en un tems quelconque.

Soit proposé, par exemple, le premier mars 228 avant notre Ere, ou l'an — 228 + 0,164, ou bien — 227,836 : ajoutez à ce nombre la durée de la demi-période, c'est-à-dire 458,88 autant de fois qu'il est nécessaire pour rentrer dans l'étendue de la Table. C'est ici quatre fois 458,88 ou 1835,52 ; la somme est + 1607,684. Avec ce nombre on trouvera dans la Table de l'équation — 15′ 59″,4.

TABLE CXLVI. Grande inégalité de Saturne avec la correction des argumens qui reglent les autres inégalités.

Années.	Equation. M.	Equation. S.	Différ. S.	Changem. pour une demi-pério. S.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.
1790	—48	39,9		45,89	32	55	109	— 8	9
1800	48	30,0	9,9	45,75	32	54	109	— 8	9
1810	48	6,6	23,4	45,39	32	54	108	— 8	9
1820	—47	29,6	37,0	44,83	31	53	107	— 7	8
1830	46	39,4	50,2	44,05	31	52	105	— 7	8
1840	45	36,0	63,4	43,07	30	51	103	— 7	8
1850	—44	19,9	76,1	41,88	29	50	100	— 7	8
1860	42	51,3	88,6	40,51	28	48	96	— 6	8
1870	41	10,9	100,4	38,94	27	46	93	— 6	7
1880	—39	18,8	112,1	37,18	26	44	88	— 6	7
1890	37	15,9	122,9	35,26	25	42	84	— 5	7
1900	35	2,4	133,5	33,17	23	30	79	— 5	6
1910	—32	39,4	143,0	30,92	22	37	73	— 5	5
1920	30	7,2	152,2	28,53	20	34	68	— 4	5
1930	27	26,6	160,6	26,00	18	31	62	— 4	4
1940	—24	38,4	168,2	23,35	16	28	55	— 3	4
1950	21	43,5	174,9	20,60	14	25	49	— 3	3
1960	18	42,5	181,0	17,74	12	21	42	— 3	3
1970	—15	36,4	186,1	14,81	10	18	35	— 2	2
1980	12	26,0	190,4	11,80	8	14	28	— 2	2
1990	9	12,3	193,7	8,74	6	10	21	— 1	2
2000	5	56,2	196,1	5,64	4	7	13	— 1	+ 1
2010	— 2	38,4	197,8	2,51	+ 2	+ 3	+ 6	— 0	+ 0
2020	+ 0	39,9	198,3	0,63	— 0	— 1	— 2	+ 0	— 1

L'inégalité va en diminuant à chaque demi-période d'une quantité qu'on trouve dans la même Table, et que l'on multipliera par le nombre des demi-périodes. Dans notre exemple la diminution multipliée par 4 est 59″,1 : ainsi l'équation pour l'an — 227,836 sera — 16′ 58″5, plus foible de 2′ 43″,3 que celle qui seroit donnée par l'évaluation exacte de la formule de M. de la Place. (Voyez la Théorie de Jupiter et de Saturne, article XXXV).

Pour le calcul du mouvement de Saturne.

Logarithme constant pour le mouvement diurne dans l'orbite. . . 4,0398011.
Logarithme constant pour le mouvement horaire dans l'orbite. . . 2,6595899.
Il faut en retrancher 2 log. rayon vecteur elliptique. (Voyez l'art. 1252).
Logarithme constant pour le mouvement diurne sur l'écliptique. . 4,0393881.
Logarithme constant pour le mouvement horaire sur l'écliptique. . 2,6591769.
Il faut en retrancher 2 log. distance accourcie elliptique.

TABLE CXLVII. Equation de Saturne dans son orbite pour 1750, avec la variation séculaire.

Arg. I = (long. corrigée ♄ — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	O^s. Equation.			Différence.		Variation séculaire.	I^s. Equation.			Différence.		Variation séculaire.	Degrés.
	—					+	—					+	
	D.	M.	S.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	S.	
0	0	0	0,0	6	18,1	0,00	3	2	5,0	5	34,9	48,84	30
1	0	6	18,1	6	18,1	1,68	3	7	39,9	5	32,0	50,36	29
2	0	12	36,2	6	17,9	3,35	3	13	11,9	5	29,1	51,88	28
3	0	18	54,1	6	17,5	5,03	3	18	41,0	5	26,0	53,38	27
4	0	25	11,6	6	17,2	6,71	3	24	7,0	5	22,9	54,87	26
5	0	31	28,8	6	16,8	8,38	3	29	29,9	5	19,7	56,35	25
6	0	37	45,6	6	16,2	10,05	3	34	49,6	5	16,4	57,82	24
7	0	44	1,8	6	15,5	11,72	3	40	6,0	5	13,0	59,28	23
8	0	50	17,3	6	14,8	13,39	3	45	19,0	5	9,5	60,72	22
9	0	56	32,1	6	13,9	15,05	3	50	28,5	5	5,9	62,16	21
10	1	2	46,0	6	13,0	16,71	3	55	34,4	5	2,3	63,57	20
11	1	8	59,0	6	12,0	18,37	4	0	36,7	4	58,6	64,98	19
12	1	15	11,0	6	10,8	20,03	4	5	35,3	4	54,7	66,37	18
13	1	21	21,8	6	9,6	21,68	4	10	30,0	4	50,8	67,75	17
14	1	27	31,4	6	8,4	23,33	4	15	20,8	4	46,9	69,11	16
15	1	33	39,8	6	6,9	24,98	4	20	7,7	4	42,7	70,46	15
16	1	39	46,7	6	5,4	26,61	4	24	50,4	4	38,6	71,79	14
17	1	45	52,1	6	3,9	28,24	4	29	29,0	4	34,3	73,10	13
18	1	51	56,0	6	2,1	29,87	4	34	3,3	4	30,1	74,40	12
19	1	57	58,1	6	0,4	31,49	4	38	33,4	4	25,6	75,69	11
20	2	3	58,5	5	58,6	33,09	4	42	59,0	4	21,1	76,96	10
21	2	9	57,1	5	56,5	34,71	4	47	20,1	4	16,5	78,21	9
22	2	15	53,6	5	54,6	36,32	4	51	36,6	4	11,9	79,44	8
23	2	21	48,2	5	52,4	37,91	4	55	48,5	4	7,2	80,65	7
24	2	27	40,6	5	50,1	39,50	4	59	55,7	4	2,3	81,85	6
25	2	33	30,7	5	47,9	41,07	5	3	58,0	3	57,5	83,02	5
26	2	39	18,6	5	45,4	42,65	5	7	55,5	3	52,5	84,18	4
27	2	45	4,0	5	42,9	44,21	5	11	48,0	3	47,5	85,32	3
28	2	50	46,9	5	40,3	45,76	5	15	35,5	3	42,3	86,44	2
29	2	56	27,2	5	37,8	47,31	5	19	17,8	3	37,2	87,54	1
30	3	2	5,0			48,84	5	22	55,0			88,61	0
	+ XI^s.					—	+ X^s.					—	

Suite de l'Equation de Saturne dans son orbite, etc.

Arg. I = (long. corrigée ♄ — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	IIs. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire + S.	IIIs. Equation. — S.	D.	M.	Différence. M.	S.	Variation séculaire + S.	Degrés.
0	5	22	53,0	3	31,8	88,61	6	25	44,7	0	24,7	109,44	30
1	5	26	26,8	3	26,6	89,66	6	26	9,4	0	17,9	109,69	29
2	5	29	53,4	3	21,2	90,70	6	26	27,3	0	10,7	109,91	28
3	5	33	14,6	3	15,6	91,72	6	26	38,0	0	3,7	110,10	27
4	5	36	30,2	3	10,1	92,71	6	26	41,7	0	3,3	110,24	26
5	5	39	40,3	3	4,6	93,67	6	26	38,4	0	10,4	110,37	25
6	5	42	44,9	2	58,7	94,62	6	26	28,0	0	17,6	110,45	24
7	5	45	43,6	2	53,0	95,54	6	26	10,4	0	24,7	110,51	23
8	5	48	36,6	2	47,2	96,44	6	25	45,7	0	31,9	110,53	22
9	5	51	23,8	2	41,3	97,33	6	25	13,8	0	39,1	110,51	21
10	5	54	5,1	2	35,4	98,16	6	24	34,7	0	46,2	110,46	20
11	5	56	40,5	2	29,3	98,99	6	23	48,5	0	53,5	110,37	19
12	5	59	9,8	2	23,3	99,79	6	22	55,0	1	0,6	110,25	18
13	6	1	33,1	2	17,1	100,56	6	21	54,4	1	7,9	110,10	17
14	6	3	50,2	2	10,9	101,31	6	20	46,5	1	15,2	109,91	16
15	6	6	1,1	2	4,7	102,03	6	19	31,3	1	22,4	109,68	15
16	6	8	5,8	1	58,3	102,73	6	18	8,9	1	29,5	109,42	14
17	6	10	4,1	1	52,0	103,39	6	16	39,4	1	36,8	109,12	13
18	6	11	56,1	1	45,6	104,03	6	15	2,6	1	44,1	108,79	12
19	6	13	41,7	1	39,0	104,64	6	13	18,5	1	51,2	108,41	11
20	6	15	20,7	1	32,6	105,23	6	11	27,3	1	58,5	108,01	10
21	6	16	53,3	1	25,9	105,78	6	9	28,8	2	5,7	107,59	9
22	6	18	19,2	1	19,4	106,31	6	7	23,1	2	12,8	107,09	8
23	6	19	38,6	1	12,7	106,81	6	5	10,3	2	20,0	106,57	7
24	6	20	51,3	1	5,9	107,27	6	2	50,3	2	27,1	106,01	6
25	6	21	57,2	0	59,2	107,71	6	0	23,2	2	34,3	105,42	5
26	6	22	56,4	0	52,4	108,12	5	57	48,9	2	41,4	104,79	4
27	6	23	48,8	0	45,5	108,50	5	55	7,5	2	48,4	104,13	3
28	6	24	34,3	0	38,7	108,84	5	52	19,1	2	55,4	103,43	2
29	6	25	13,0	0	31,7	109,16	5	49	23,7	3	2,6	102,69	1
30	6	25	44,7			109,44	5	46	21,1			101,91	0
	+ IXs.					—	+ VIIIs.					—	

La variation séculaire s'applique à la longitude, comme les autres équations ; elle change de signe

Suite de l'Equation de Saturne dans son orbite, etc.

Arg. I = (long. corrigée de ♄ — aphélie), ou anomalie moyenne.

Degrés.	IVˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	Vˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	Degrés.
0	5	46	21,1	3	9,4	101,91	3	25	58,8	6	6,7	62,28	30
1	5	43	11,7	3	16,4	101,10	3	19	52,1	6	11,5	60,47	29
2	5	39	55,3	3	23,2	100,25	3	13	20,8	6	15,4	58,64	28
3	5	36	32,1	3	30,1	99,36	3	7	5,4	6	19,6	56,78	27
4	5	33	2,0	3	36,9	98,44	3	0	45,8	6	23,5	54,89	26
5	5	29	25,1	3	43,6	97,48	2	54	22,3	6	27,4	52,98	25
6	5	25	41,5	3	50,3	96,48	2	47	54,9	6	31,1	51,05	24
7	5	21	51,2	3	56,9	95,45	2	41	23,8	6	34,7	49,10	23
8	5	17	54,3	4	3,5	94,38	2	34	49,1	6	38,2	47,12	22
9	5	13	50,8	4	10,2	93,27	2	28	10,9	6	41,5	45,12	21
10	5	9	40,6	4	16,2	92,13	2	21	29,4	6	44,6	43,09	20
11	5	5	24,4	4	22,8	90,96	2	14	44,8	6	47,6	41,07	19
12	5	1	1,6	4	29,1	89,74	2	7	57,2	6	50,5	39,02	18
13	4	56	32,5	4	35,3	88,49	2	1	6,7	6	53,2	36,95	17
14	4	51	57,2	4	41,4	87,21	1	54	13,5	6	55,8	34,86	16
15	4	47	15,8	4	47,5	85,90	1	47	17,7	6	58,2	32,76	15
16	4	42	28,3	4	53,5	84,55	1	40	19,5	7	0,5	30,64	14
17	4	37	34,8	4	59,4	83,16	1	33	19,0	7	2,5	28,51	13
18	4	32	35,4	5	5,2	81,74	1	26	16,5	7	4,5	26,37	12
19	4	27	30,2	5	10,9	80,30	1	19	12,0	7	6,3	24,22	11
20	4	22	19,3	5	16,5	78,81	1	12	5,7	7	7,9	22,05	10
21	4	17	2,8	5	22,0	77,29	1	4	57,8	7	9,4	19,87	9
22	4	11	40,8	5	27,5	75,74	0	57	48,4	7	10,7	17,69	8
23	4	6	13,3	5	32,7	74,16	0	50	37,7	7	11,8	15,49	7
24	4	0	40,6	5	37,9	72,56	0	43	25,9	7	12,8	13,29	6
25	3	55	2,7	5	43,1	70,92	0	36	13,1	7	13,7	11,09	5
26	3	49	19,6	5	48,0	69,25	0	28	59,4	7	14,2	8,87	4
27	3	43	31,6	5	52,9	67,55	0	21	45,2	7	14,8	6,66	3
28	3	37	38,7	5	57,6	65,82	0	14	30,4	7	15,1	4,43	2
29	3	31	41,1	6	2,3	64,06	0	7	15,3	7	15,3	2,22	1
30	3	25	38,8			62,28	0	0	00,0			0,00	0
	+ VIIˢ.					—	+ VIˢ.					—	

pour les années qui sont avant 1750.

Equations de Saturne toujours additives.

TABLE CXLVIII. EQUATION II.

ARGUMENT II.

ARG. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.	ARG. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.	ARG. II.	Equation II. M.	Equation II. S.	Diff. S.
0	1	3,8	4,7	3400	1	8,6	1,0	6700	0	3,0	1,9
100	0	59,1	4,8	3500	1	7,6	1,3	6800	0	4,9	2,5
200	0	54,3	4,6	3600	1	6,3	1,7	6900	0	7,4	2,9
300	0	49,7	4,4	3700	1	4,6	2,1	7000	0	10,3	3,4
400	0	45,3	4,1	3800	1	2,5	2,3	7100	0	13,7	3,9
500	0	41,2	3,6	3900	1	0,2	2,5	7200	0	17,6	4,3
600	0	37,6	3,2	4000	0	57,7	2,8	7300	0	21,9	4,6
700	0	34,4	2,7	4100	0	54,9	2,9	7400	0	26,5	5,0
800	0	31,7	2,1	4200	0	52,0	3,0	7500	0	31,5	5,3
900	0	29,6	1,5	4300	0	49,0	3,2	7600	0	36,8	5,4
1000	0	28,1	0,8	4400	0	45,8	3,2	7700	0	42,2	5,6
1100	0	27,3	0,3	4500	0	42,6	3,3	7800	0	47,8	5,6
1200	0	27,0	0,4	4600	0	39,3	3,3	7900	0	53,4	5,5
1300	0	27,4	0,9	4700	0	36,0	3,2	8000	0	58,9	5,4
1400	0	28,3	1,5	4800	0	32,8	3,3	8100	1	4,3	5,1
1500	0	29,8	1,9	4900	0	29,5	3,1	8200	1	9,4	4,8
1600	0	31,7	2,3	5000	0	26,4	3,2	8300	1	14,2	4,4
1700	0	34,0	2,7	5100	0	23,2	3,0	8400	1	18,6	3,9
1800	0	36,7	3,0	5200	0	20,2	2,9	8500	1	22,5	3,3
1900	0	39,7	3,2	5300	0	17,3	2,8	8600	1	25,8	2,7
2000	0	42,9	3,2	5400	0	14,5	2,6	8700	1	28,5	2,0
2100	0	46,1	3,3	5500	0	11,9	2,4	8800	1	30,5	1,3
2200	0	49,4	3,2	5600	0	9,5	2,2	8900	1	31,8	0,6
2300	0	52,6	3,1	5700	0	7,3	2,0	9000	1	32,4	0,2
2400	0	55,7	2,9	5800	0	5,3	1,7	9100	1	32,2	0,9
2500	0	58,6	2,7	5900	0	3,6	1,4	9200	1	31,3	1,5
2600	1	1,3	2,3	6000	0	2,2	1,1	9300	1	29,8	2,3
2700	1	3,6	2,0	6100	0	1,1	0,7	9400	1	27,5	2,9
2800	1	5,6	1,6	6200	0	0,4	0,4	9500	1	24,6	3,4
2900	1	7,2	1,1	6300	0	0,0	0,0	9600	1	21,2	3,9
3000	1	8,3	0,7	6400	0	0,0	0,5	9700	1	17,3	4,2
3100	1	9,0	0,3	6500	0	0,5	1,0	9800	1	13,1	4,5
3200	1	9,3	0,2	6600	0	1,5	1,5	9900	1	8,6	4,8
3300	1	9,1	0,5	6700	0	3,0		10000	1	5,8	
3400	1	8,6									

TABLE. CXLIX. EQUATION III.

ARGUMENT III.

ARG. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.
0	8	47,8	25,6
100	8	22,2	26,0
200	7	56,2	26,2
300	7	30,0	26,3
400	7	3,7	26,3
500	6	37,4	26,2
600	6	11,2	26,1
700	5	45,1	25,8
800	5	19,3	25,4
900	4	53,9	24,9
1000	4	29,9	24,2
1100	4	4,8	23,7
1200	3	41,1	22,8
1300	3	18,3	21,9
1400	2	56,4	21,0
1500	2	35,4	19,9
1600	2	15,5	18,9
1700	1	56,6	17,6
1800	1	39,0	16,4
1900	1	22,6	15,0
2000	1	7,6	13,7
2100	0	53,9	12,2
2200	0	41,7	10,7
2300	0	31,0	9,2
2400	0	21,8	7,6
2500	0	14,2	6,0
2600	0	8,2	4,4
2700	0	3,8	2,8
2800	0	1,0	1,0
2900	0	0,0	0,6
3000	0	0,6	2,2
3100	0	2,8	3,8
3200	0	6,6	5,5
3300	0	12,1	7,0
3400	0	19,1	

Equations de Saturne toujours additives.

Suite de la Table CXLIX.

Argument III.

Arg. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.	Arg. III.	Equation III. M.	Equation III. S.	Diff. S.
3400	0	19,1	8,7	6700	12	1,8	17,6
3500	0	27,8	10,2	6800	12	19,4	16,4
3600	0	38,0	11,7	6900	12	35,8	15,0
3700	0	49,7	13,2	7000	12	50,8	13,7
3800	1	2,9	14,5	7100	13	4,5	12,2
3900	1	17,4	15,9	7200	13	16,7	10,7
4000	1	33,3	17,2	7300	13	27,4	9,2
4100	1	50,5	18,4	7400	13	36,6	7,6
4200	2	8,9	19,6	7500	13	44,2	6,0
4300	2	28,5	20,6	7600	13	50,2	4,4
4400	2	49,1	21,6	7700	13	54,6	2,8
4500	3	10,7	22,5	7800	13	57,4	1,0
4600	3	33,2	23,4	7900	13	58,4	0,5
4700	3	56,6	24,1	8000	13	57,9	2,2
4800	4	20,7	24,7	8100	13	55,7	4,1
4900	4	45,4	25,2	8200	13	51,6	5,3
5000	5	10,6	25,6	8300	13	46,3	7,0
5100	5	36,2	26,0	8400	13	39,3	8,7
5200	6	2,2	26,2	8500	13	30,6	10,2
5300	6	28,4	26,3	8600	13	20,4	11,7
5400	6	54,7	26,3	8700	13	8,7	13,2
5500	7	21,0	26,3	8800	12	55,5	14,5
5600	7	47,3	26,0	8900	12	41,0	15,9
5700	8	13,3	25,8	9000	12	25,1	17,2
5800	8	39,1	25,4	9100	12	7,9	18,4
5900	9	4,5	24,9	9200	11	49,5	19,6
6000	9	29,4	24,2	9300	11	29,9	20,6
6100	9	53,6	23,7	9400	11	9,3	21,6
6200	10	17,3	22,8	9500	10	47,7	22,5
6300	10	40,1	21,9	9600	10	25,2	23,4
6400	11	2,0	21,0	9700	10	1,8	24,1
6500	11	23,0	19,9	9800	9	37,7	24,6
6600	11	42,9	18,9	9900	9	13,1	25,3
6700	12	1,8		10000	8	47,8	

TABLE CL. Equation IV.

Argument IV.

Arg. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.	Arg. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.
0	1	51,7	21,9	3400	10	30,9	40,9
100	1	29,8	19,6	3500	11	11,8	40,8
200	1	10,2	17,4	3600	11	52,6	40,6
300	0	52,8	14,6	3700	12	33,2	40,2
400	0	38,2	13,0	3800	13	13,4	39,6
500	0	25,2	10,1	3900	13	53,0	38,9
600	0	15,1	7,6	4000	14	31,9	37,9
700	0	7,5	5,0	4100	15	9,8	36,9
800	0	2,5	2,5	4200	15	46,7	35,9
900	0	0,0	0,0	4300	16	22,6	34,6
1000	0	0,0	2,7	4400	16	57,2	33,0
1100	0	2,7	5,1	4500	17	30,2	31,5
1200	0	7,8	7,7	4600	18	1,7	29,8
1300	0	15,5	10,2	4700	18	31,5	27,8
1400	0	25,7	12,8	4800	18	59,3	26,2
1500	0	38,5	15,1	4900	19	25,5	24,0
1600	0	53,6	17,4	5000	19	49,5	21,9
1700	1	11,0	19,8	5100	20	11,4	19,6
1800	1	30,8	22,2	5200	20	31,0	17,4
1900	1	53,0	23,8	5300	20	48,4	14,6
2000	2	16,8	26,1	5400	21	3,0	13,0
2100	2	42,9	27,9	5500	21	16,0	10,1
2200	3	10,8	29,9	5600	21	26,1	7,6
2300	3	40,7	31,5	5700	21	33,7	5,0
2400	4	12,2	33,2	5800	21	38,7	2,5
2500	4	45,4	34,5	5900	21	41,2	0,0
2600	5	19,9	35,8	6000	21	41,2	2,7
2700	5	55,7	37,0	6100	21	38,5	5,1
2800	6	32,7	38,2	6200	21	33,4	7,7
2900	7	10,9	38,9	6300	21	25,7	10,2
3000	7	49,8	39,7	6400	21	15,5	12,8
3100	8	29,5	40,1	6500	21	2,7	15,1
3200	9	9,6	40,6	6600	20	47,6	17,4
3300	9	50,2	40,7	6700	20	30,2	
3400	10	30,9					

Equations de Saturne toujours additives.

Suite de la Table CL.

ARGUMENT IV.

ARG. IV.	Equation IV. M.	Equation IV. S.	Diff. S.
6700	20	30,2	19,8
6800	20	10,4	22,2
6900	19	48,2	23,8
7000	19	24,4	26,1
7100	18	58,3	27,9
7200	18	30,4	29,9
7300	18	0,5	31,5
7400	17	29,0	33,2
7500	16	55,8	34,5
7600	16	21,3	35,8
7700	15	45,5	37,0
7800	15	8,5	38,2
7900	14	30,3	38,9
8000	13	51,4	39,7
8100	13	11,7	40,1
8200	12	31,6	40,6
8300	11	51,0	40,7
8400	11	10,3	40,9
8500	10	29,4	40,8
8600	9	48,6	40,6
8700	9	8,0	40,2
8800	8	27,8	39,6
8900	7	48,2	38,9
9000	7	9,3	37,9
9100	6	31,4	36,9
9200	5	54,5	35,9
9300	5	18,6	34,6
9400	4	44,0	33,0
9500	4	11,0	31,5
9600	3	39,5	29,8
9700	3	9,7	27,8
9800	2	41,9	26,2
9900	2	15,7	24,0
10000	1	51,7	

TABLE CLI. EQUATION V.

ARGUMENT. V.

ARG. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
0	0	0,0	0,0
10	0	0,0	0,2
20	0	0,2	0,5
30	0	0,7	0,6
40	0	1,3	0,7
50	0	2,0	1,0
60	0	3,0	1,2
70	0	4,2	1,3
80	0	5,5	1,5
90	0	7,0	1,7
100	0	8,7	1,8
110	0	10,5	1,9
120	0	12,4	2,2
130	0	14,6	2,2
140	0	16,8	2,4
150	0	19,2	2,5
160	0	21,7	2,7
170	0	24,4	2,7
180	0	27,1	2,9
190	0	30,0	2,9
200	0	32,9	3,0
210	0	35,9	3,0
220	0	38,9	3,1
230	0	42,0	3,1
240	0	45,1	3,1
250	0	48,2	3,1
260	0	51,3	3,1
270	0	54,4	3,1
280	0	57,5	3,1
290	1	0,6	3,0
300	1	3,6	2,9
310	1	6,5	2,9
320	1	9,4	2,8
330	1	12,2	2,7
340	1	14,9	

ARG. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
340	1	14,9	2,7
350	1	17,6	2,5
360	1	20,1	2,4
370	1	22,5	2,3
380	1	24,8	2,1
390	1	26,9	2,0
400	1	28,9	1,8
410	1	30,7	1,7
420	1	32,4	1,5
430	1	33,9	1,3
440	1	35,2	1,1
450	1	36,3	1,0
460	1	37,3	0,8
470	1	38,1	0,5
480	1	38,6	0,3
490	1	38,9	0,3
500	1	39,2	0,0
510	1	39,2	0,2
520	1	39,0	0,5
530	1	38,5	0,6
540	1	37,9	0,7
550	1	37,2	1,0
560	1	36,2	1,2
570	1	35,0	1,3
580	1	33,7	1,5
590	1	32,2	1,7
600	1	30,5	1,8
610	1	28,7	1,9
620	1	26,8	2,2
630	1	24,6	2,2
640	1	22,4	2,4
650	1	20,0	2,5
660	1	17,5	2,7
670	1	14,8	

ARG. V.	Equation V. M.	Equation V. S.	Diff. S.
670	1	14,8	2,7
680	1	12,1	2,9
690	1	9,2	2,9
700	1	6,3	3,0
710	1	3,3	3,0
720	1	0,3	3,1
730	0	57,2	3,1
740	0	54,1	3,1
750	0	51,0	3,1
760	0	47,9	3,1
770	0	44,8	3,1
780	0	41,7	3,1
790	0	38,6	3,0
800	0	35,6	2,9
810	0	32,7	2,9
820	0	29,8	2,8
830	0	27,0	2,7
840	0	24,3	2,7
850	0	21,6	2,5
860	0	19,1	2,4
870	0	16,7	2,3
880	0	14,4	2,1
890	0	12,3	2,0
900	0	10,3	1,8
910	0	8,5	1,7
920	0	6,8	1,5
930	0	5,3	1,3
940	0	4,0	1,1
950	0	2,9	1,0
960	0	1,9	0,8
970	0	1,1	0,5
980	0	0,6	0,3
990	0	0,3	0,3
1000	0	0,0	

Equations de Saturne toujours additives.

TABLE CLII. Equation VI.

Argument VI.

Arg. VI.	Equat. VI. S.	Arg. VI.	Equat. VI. S.	Arg. VI.	Equat. VI. S.
0	13,7	340	9,0	670	43,5
10	12,5	350	10,2	680	43,6
20	11,2	360	11.4	690	43,6
30	10,1	370	12,6	700	43,6
40	9,0	380	13,8	710	43,4
50	7,9	390	15,1	720	43,2
60	6,8	400	16,4	730	42,9
70	5,8	410	17,7	740	42,5
80	4,9	420	19,1	750	42,0
90	4,1	430	20,5	760	41,5
100	3,3	440	21,8	770	40,9
110	2,6	450	23,2	780	40,1
120	2,0	460	24,6	790	39,3
130	1,4	470	25,9	800	38,5
140	1,0	480	27,2	810	37,6
150	0,6	490	28,6	820	36,7
160	0,3	500	29,9	830	35,7
170	0,1	510	31,1	840	34,6
180	0,0	520	32,4	850	33,4
190	0,0	530	33,5	860	32,2
200	0,0	540	34,6	870	31,0
210	0,2	550	35,7	880	29,8
220	0,4	560	36,8	890	28,5
230	0,7	570	37,8	900	27,2
240	1,1	580	38,7	910	25,9
250	1,6	590	39,5	920	24,5
260	2,1	600	40,3	930	23,1
270	2,7	610	41,0	940	21,8
280	3,5	620	41,6	950	20,4
290	4,3	630	42,2	960	19,0
300	5,1	640	42,6	970	17,7
310	6,0	650	43,0	980	16,4
320	6,9	660	43,3	990	15,0
330	7,9	670	43,5	1000	13,7
340	9,0				

TABLE CLIII. Equation VII.

Argument VII.

Arg. VII.	Equat. VII. S.	Arg. VII.	Equat. VII. S.	Arg. VII.	Equat. VII. S.
0	22,0	340	5,1	670	5,7
10	22,0	350	4,6	680	6,4
20	21,9	360	4,0	690	7,0
30	21,8	370	3,5	700	7,6
40	21,7	380	3,0	710	8,3
50	21,5	390	2.5	720	9,0
60	21,2	400	2,1	730	9,7
70	21,0	410	1,7	740	10,3
80	20,7	420	1,3	750	11,0
90	20,3	430	1,0	760	11,7
100	19,9	440	0,8	770	12,3
110	19,5	450	0,5	780	13,0
120	19.0	460	0,3	790	13,7
130	18,5	470	0,2	800	14,4
140	18,0	480	0,1	810	15,0
150	17,4	490	0,0	820	15,6
160	16,9	500	0,0	830	16,3
170	16,3	510	0,0	840	16,9
180	15,6	520	0,1	850	17,4
190	15,0	530	0,2	860	18,0
200	14,4	540	0,3	870	18,5
210	13,7	550	0,5	880	19,0
220	13,0	560	0,8	890	19,5
230	12,3	570	1.0	900	19,9
240	11,7	580	1,3	910	20,3
250	11,0	590	1,7	920	20,7
260	10,3	600	2,1	930	21,0
270	9,7	610	2,5	940	21,2
280	9.0	620	3,0	950	21,5
290	8,3	630	3,5	960	21,7
300	7,6	640	4.0	970	21.8
310	7,0	650	4,6	980	21,9
320	6,4	660	5,1	990	22,0
330	5,7	670	5,7	1000	22,0
340	5,1				

TABLE CLIV. Rayon vecteur de Saturne pour 1750 avec la variation séculaire.

ARGUMENT I. Anomalie moyenne.

Degrés.	O^s. Ray. vect. Nomb.	O^s. Différence.	O^s. Variation séculaire. — 0,00	I^s. Ray. vect. Nomb.	I^s. Différence.	I^s. Variation séculaire. — 0,00	II^s. Ray. vect. Nomb.	II^s. Différence.	II^s. Variation séculaire. — 0,00	Degrés.
0	10,05389	7	253,5	9,98904	431	226,8	9,80735	769	148,2	30
1	10,05382	22	253 5	9,98473	445	224 9	9,79966	777	144 8	29
2	10,05360	37	253 4	9,98028	458	223 0	9,79189	786	141 3	28
3	10,05323	51	253 3	9,97570	471	221 1	9,78403	795	137 8	27
4	10,05272	66	253 0	9,97099	484	219 0	9,77608	803	134 2	26
5	10,05206	80	252 7	9,96615	496	217 1	9,76805	810	130 6	25
6	10,05126	95	252 4	9,96119	509	215 0	9,75995	818	127 0	24
7	10,05031	110	252 0	9,95610	521	212 9	9,75177	826	123 3	23
8	10,04921	124	251 5	9,95089	534	210 6	9,74351	833	119 5	22
9	10,04797	139	251 0	9,94555	547	208 3	9,73518	840	115 8	21
10	10,04658	153	250 5	9,94008	558	206 0	9,72678	847	112 0	20
11	10,04505	168	249 8	9,93450	570	203 6	9,71831	853	108 1	19
12	10,04337	182	249 1	9,92880	582	201 2	9,70978	860	104 2	18
13	10,04155	196	248 4	9,92298	594	198 7	9,70118	866	100 3	17
14	10,03959	211	247 5	9,91704	605	196 1	9,69252	872	096 3	16
15	10,03748	225	246 8	9,91099	617	193 5	9,68380	878	092 1	15
16	10,03523	240	245 9	9,90482	628	190 9	9,67502	883	088 3	14
17	10,03283	253	244 8	9,89854	639	188 2	9,66619	888	084 2	13
18	10,03030	268	243 8	9,89215	650	185 4	9,65731	892	080 1	12
19	10,02762	281	242 7	9,88565	661	182 6	9,64839	899	076 0	11
20	10,02481	296	241 5	9,87904	672	179 8	9,63940	904	071 7	10
21	10,02185	310	240 4	9,87232	683	176 8	9,63036	906	067 6	9
22	10,01875	323	239 0	9,86549	692	173 9	9,62130	910	063 4	8
23	10,01552	337	237 6	9,85857	702	170 8	9,61220	914	058 5	7
24	10,01215	352	236 3	9,85155	713	167 7	9,60306	918	054 8	6
25	10,00863	365	234 9	9,84442	722	164 6	9,59388	920	050 5	5
26	10,00498	378	233 4	9,83720	732	161 5	9,58468	924	046 2	4
27	10,00120	393	231 8	9,82988	742	158 2	9,57544	926	041 8	3
28	9,99727	405	230 1	9,82246	751	154 9	9,56618	929	037 4	2
29	9,99322	418	228 4	9,81495	760	151 6	9,55689	931	033 0	1
30	9,98904		226 8	9,80735		148 2	9,54758		028 6	0
	XI^s.		—	X^s.		—	IX^s.		—	

Suite de la Table du rayon vecteur de Saturne, etc.

Argument I. Anomalie moyenne.

Degrés.	III^s. Ray. vect. Nomb.	III^s. Différence.	III^s. Variation séculaire. ∓ 0,00	IV^s. Ray. vect. Nomb.	IV^s. Différence.	IV^s. Variation séculaire. + 0,00	V^s. Ray. vect. Nomb.	V^s. Différence.	V^s. Variation séculaire. + 0,00	Degrés.
0	9,54758	936	028, 6	9,27222	851	105, 2	9,06107	505	212, 4	30
1	9,53822	938	024 2	9,26371	844	109 6	9,05602	490	215 0	29
2	9,52884	938	019 8	9,25527	836	113 7	9,05112	476	217 3	28
3	9,51946	940	015 2	9,24691	828	118 0	9,04636	460	220 0	27
4	9,51006	940	010 8	9,23863	820	122 1	9,04176	443	222 2	26
5	9,50066	941	006 3	9,23043	811	126 2	9,03733	428	224 7	25
6	9,49125	941	001 8	9,22232	801	130 3	9,03305	411	226 9	24
7	9,48184	940	002 7	9,21431	793	134 4	9,02894	395	229 0	23
8	9,47244	940	007 2	9,20638	783	138 3	9,02499	378	231 0	22
9	9,46304	939	011 8	9,19855	773	142 2	9,02121	363	233 0	21
10	9,45365	939	016 3	9,19082	763	146 2	9,01758	346	234 9	20
11	9,44426	936	020 8	9,18319	752	150 0	9,01412	328	236 7	19
12	9,43490	935	025 3	9,17567	741	153 8	9,01084	311	238 4	18
13	9,42555	933	029 8	9,16826	731	157 6	9,00773	295	240 0	17
14	9,41622	931	034 3	9,16095	720	161 3	9,00478	277	241 5	16
15	9,40691	928	038 9	9,15375	708	164 9	9,00201	260	243 0	15
16	9,39763	925	043 5	9,14667	696	168 5	8,99941	243	244 3	14
17	9,38838	921	047 9	9,13971	684	172 1	8,99698	224	245 6	13
18	9,37917	918	052 4	9,13287	672	175 6	8.99474	207	246 7	12
19	9,36999	915	056 9	9,12615	659	179 0	8,99267	190	247 8	11
20	9,36084	910	061 4	9,11956	646	182 4	8,99077	171	248 7	10
21	9,35174	905	066 0	9,11310	633	185 7	8,98906	154	249 7	9
22	9,34269	901	070 3	9,10677	620	189 0	8,98752	136	250 5	8
23	9,33368	896	074 7	9,10057	607	192 1	8,98616	117	251 2	7
24	9,32472	890	079 2	9,09450	593	195 2	8,98499	100	251 8	6
25	9,31582	885	083 6	9,08857	579	198 3	8,98399	82	252 3	5
26	9,30697	879	088 0	9,08278	565	201 2	8,98317	64	252 8	4
27	9,29818	872	092 4	9,07713	550	204 1	8,98253	45	253 1	3
28	9,28946	865	096 7	9,07163	535	207 0	8,98208	27	253 4	2
29	9,28081	859	101 0	9,06628	521	209 7	8,98181	9	253 5	1
30	9,27222		105 2	9,06107		212 4	8,98172		253 5	0
	VIII^s.		0,00 ∓	VII^s.		0,00 +	VI^s.		0,00 +	

Equations toujours additives pour le rayon vecteur.

TABLE CLV.								TABLE CLVI.		
Arg. II.	Equation II.		Arg. II.	Arg. II.	Equation II.		Arg. II.	Arg. III.	Equation III.	
	0,0	Diff.			0,0	Diff.			0,0	Diff.
0	1629	3	10000	2500	0538	50	7500	0	1055	8
100	1626	8	9900	2600	0488	48	7400	100	1061	6
200	1618	13	9800	2700	0440	45	7300	200	1067	3
300	1605	19	9700	2800	0395	43	7200	300	1070	2
400	1586	24	9600	2900	0352	40	7100	400	1072	1
500	1562	28	9500	3000	0312	37	7000	500	1071	3
600	1534	33	9400	3100	0275	34	6900	600	1068	5
700	1501	37	9300	3200	0241	31	6800	700	1063	7
800	1464	41	9200	3300	0210	29	6700	800	1056	9
900	1423	45	9100	3400	0181	26	6600	900	1047	11
1000	1378	49	9000	3500	0155	24	6500	1000	1036	13
1100	1329	51	8900	3600	0131	21	6400	1100	1023	15
1200	1278	53	8800	3700	0110	19	6300	1200	1008	17
1300	1225	56	8700	3800	0091	17	6200	1300	0991	18
1400	1169	57	8600	3900	0074	14	6100	1400	0973	21
1500	1112	59	8500	4000	0060	13	6000	1500	0952	21
1600	1053	59	8400	4100	0047	11	5900	1600	0931	24
1700	0994	59	8300	4200	0036	9	5800	1700	0907	25
1810	0935	60	8200	4300	0027	7	5700	1800	0882	26
1900	0875	59	8100	4400	0020	7	5600	1900	0856	28
2000	0816	59	8000	4500	0013	5	5500	2000	0828	29
2100	0757	57	7900	4600	0008	3.	5400	2100	0799	30
2200	0700	56	7800	4700	0005	3	5300	2200	0769	31
2300	0644	54	7700	4800	0002	2	5200	2300	0738	31
2400	0590	52	7600	4900	0000	0	5100	2400	0707	32
2500	0538		7500	5000	0000		5000	2500	0675	

Par cette opération, p. 171, on aura le mouv. elliptique avec beaucoup de précision; mais si on vouloit en dresser une Table, voici une formule encore plus exacte et plus commode. z = anomalie moyenne, mouv. diurne dans l'orbite $= 120'',594 - 13'',534.\cos z + 0'',959.\cos 2z - 0'',069.\cos 3z + 0'',005.\cos 4z$. Les perturbations ne peuvent altérer ce mouvement que de $0,''05$: ainsi on pourra les négliger.

Usage des Tables de Saturne.

Je choisis, pour exemple, une observation du 21 août 1787 à 12_h 0' Tems moyen; c'est la derniere des six que M. de Lambre a employées à déterminer l'opposition.

Equations toujours additives pour le rayon vecteur.

Suite de la Table CLVI. — TABLE CLVII.

Arg. III.	Equation III. 0,0	Diff.	Arg. III.	Equation III. 0,0	Diff.	Arg. III.	Equation III. 0,0	Diff.	Arg. IV.	Equation IV. 0,0	Diff.
2500	0675	33	5000	0018	8	7500	0397	33	0	2346	80
2600	0642	33	5100	0010	5	7600	0430	33	100	2266	83
2700	0609	34	5200	0005	4	7700	0463	33	200	2183	85
2800	0575	33	5300	0001	1	7800	0496	34	300	2098	88
2900	0542	34	5400	0000	1	7900	0530	34	400	2010	90
3000	0508	34	5500	0001	3	8000	0564	33	500	1920	92
3100	0474	33	5600	0004	5	8100	0597	34	600	1828	92
3200	0441	33	5700	0008	7	8200	0631	33	700	1736	94
3300	0408	32	5800	0015	9	8300	0664	32	800	1642	94
3400	0376	32	5900	0024	11	8400	0696	32	900	1548	95
3500	0344	31	6000	0035	14	8500	0728	31	1000	1453	94
3600	0313	30	6100	0049	15	8600	0759	30	1100	1359	94
3700	0283	29	6200	0064	16	8700	0789	29	1200	1265	92
3800	0254	28	6300	0080	19	8800	0818	28	1300	1173	92
3900	0226	27	6400	0099	20	8900	0846	27	1400	1081	90
4000	0199	26	6500	0119	22	9000	0873	26	1500	0991	87
4100	0173	24	6600	0141	24	9100	0899	24	1600	0904	86
4200	0149	22	6700	0165	25	9200	0923	22	1700	0818	82
4300	0127	21	6800	0190	26	9300	0945	21	1800	0736	80
4400	0106	19	6900	0216	28	9400	0966	19	1900	0656	76
4500	0087	18	7000	0244	29	9500	0985	18	2000	0580	73
4600	0069	16	7100	0273	30	9600	1003	15	2100	0507	69
4700	0053	13	7200	0303	31	9700	1018	14	2200	0438	64
4800	0040	12	7300	0334	31	9800	1032	12	2300	0374	60
4900	0028	10	7400	0365	32	9900	1044	10	2400	0314	56
5000	0018		7500	0397		10000	1054		2500	0258	

Lat. apparente observée 1° 32′ 43″ A. Long. apparente. . . . . 10ˢ 25° 13′ 25″
Nœud = 9ˢ 2° 21′. Nutation. . . . . — 16,4
Soleil = 4ˢ 28° 44′. Elongation = 6ˢ 3° 30′. Aberration. . . . . — 13,4

Longitude vraie comptée de l'équinoxe moyen. 10 25 12 55,2
Les Tables de Mayer donnent pour l'instant de l'observation logar. du rayon vect. Terre 0,0046552.
Longitude apparente du Soleil. 4 28 43 46,0
6 0 0 20,0
Longitude héliocentrique de la terre. 10 28 44 6,0

Pour la longitude moyenne, l'aphélie, le nœud, les argumens et les corrections, ces Tables sont exactement semblables à celles de Jupiter; il faut remarquer seulement que la grande inégalité est soustractive.

Equations toujours additives pour le rayon vecteur.

Suite de la Table CLVII.

Arg. IV.	Equation IV. 0,00	Diff.	Arg. IV.	Equation IV. 0,00	Diff.	Arg. IV.	Equation IV. 0,00	Diff.
2500	0258	50	5000	0659	80	7500	2746	51
2600	0208	46	5100	0739	83	7600	2797	45
2700	0162	40	5200	0822	85	7700	2842	40
2800	0122	34	5300	0907	88	7800	2882	35
2900	0088	29	5400	0995	90	7900	2917	29
3000	0059	24	5500	1085	91	8000	2946	23
3100	0035	17	5600	1176	93	8100	2969	18
3200	0018	12	5700	1269	94	8200	2987	12
3300	0006	6	5800	1363	94	8300	2999	6
3400	0000	0	5900	1457	94	8400	3005	1
3500	0000	6	6000	1551	95	8500	3004	6
3600	0006	12	6100	1646	93	8600	2998	11
3700	0018	18	6200	1739	93	8700	2987	18
3800	0036	24	6300	1832	91	8800	2969	24
3900	0060	29	6400	1923	90	8900	2945	29
4000	0089	35	6500	2013	88	9000	2916	35
4100	0124	40	6600	2101	85	9100	2881	40
4200	0164	46	6700	2186	83	9200	2841	46
4300	0210	50	6800	2269	80	9300	2795	51
4400	0260	56	6900	2349	76	9400	2744	55
4500	0316	60	7000	2425	73	9500	2689	60
4600	0376	65	7100	2498	68	9600	2629	65
4700	0441	69	7200	2566	65	9700	2564	69
4800	0510	73	7300	2631	60	9800	2495	73
4900	0583	76	7400	2691	55	9900	2422	76
5000	0659		7500	2746		10000	2346	

La longitude moyenne, rectifiée d'après cette inégalité, est ce que j'appelle longitude corrigée ; on en retranche celle de l'aphélie pour avoir l'argument I, ou l'anomalie moyenne.

Avec l'argument I, la Table CXLVII donne l'équation de l'orbite — 5° 30′ 34″,9 en ayant égard aux secondes différences : et comme cette équation est soustractive, j'y ajoute — 19′ 57″,3 somme des perturbations négatives ; le total est — 5° 50′ 32″,2 et je prends le supplément à 12ˢ.

Je cherche maintenant (Table CXLVII) la variation séculaire qui est de signe contraire à l'équation, du moins depuis 1750 ; c'est ici + 34″,1.

Si l'équation de l'orbite étoit additive, on écriroit à part la variation séculaire qui seroit alors négative, on l'ajouteroit à 19′ 57″,3, et la somme se retrancheroit de celle de toutes les autres équations.

Le reste du calcul hélioc. est absolument conforme à celui de Jupiter : il donne 10ˢ 25° 34′ 5″1,1.

TABLE CLVIII. Latitude héliocentrique pour 1750 avec la variation séculaire.

ARGUMENT VIII, ou longitude de Saturne moins celle du nœud.

Degrés.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Latitude.			Différence.	Variat. sécul.	Degrés.
	0s. Bor.				—	Is. Bor.				—	IIs. Bor.				—	
	VIs. Austr.				—	VIIs. Austr.				—	VIIIs. Austr.				—	
	D.	M.	S.	′ ″	″	D.	M.	S.	′ ″	″	D.	M.	S.	′ ″	″	
0	0	0	0	2 37	0,0	1	14	56	2 16	8,0	2	9	49	1 17	13,9	30
1	0	2	37	2 37	0,3	1	17	12	2 14	8,3	2	11	6	1 15	14,1	29
2	0	5	14	2 37	0,6	1	19	26	2 12	8,5	2	12	21	1 13	14,2	28
3	0	7	51	2 36	0,9	1	21	38	2 11	8,7	2	13	34	1 10	14,3	27
4	0	10	27	2 37	1,2	1	23	49	2 9	8,9	2	14	44	1 8	14,4	26
5	0	13	4	2 36	1,5	1	25	58	2 8	9,2	2	15	52	1 5	14,5	25
6	0	15	40	2 36	1,7	1	28	6	2 6	9,4	2	16	57	1 3	14,6	24
7	0	18	16	2 36	2,0	1	30	12	2 5	9,7	2	18	0	1 0	14,7	23
8	0	20	52	2 35	2,3	1	32	17	2 3	9,9	2	19	0	0 57	14,8	22
9	0	23	27	2 35	2,5	1	34	20	2 1	10,1	2	19	57	0 55	14,9	21
10	0	26	2	2 34	2,8	1	36	21	1 59	10,3	2	20	52	0 53	15,0	20
11	0	28	36	2 34	3,1	1	38	20	1 58	10,5	2	21	45	0 50	15,1	19
12	0	31	10	2 33	3,3	1	40	18	1 56	10,7	2	22	35	0 47	15,2	18
13	0	33	43	2 32	3,6	1	42	14	1 54	10,9	2	23	22	0 44	15,2	17
14	0	36	15	2 32	3,9	1	44	8	1 51	11,0	2	24	6	0 42	15,3	16
15	0	38	47	2 32	4,1	1	45	59	1 50	11,3	2	24	48	0 40	15,4	15
16	0	41	19	2 30	4,4	1	47	49	1 49	11,5	2	25	28	0 36	15,5	14
17	0	43	49	2 30	4,7	1	49	38	1 46	11,7	2	26	4	0 34	15,5	13
18	0	46	19	2 29	4,9	1	51	24	1 44	11,9	2	26	58	0 32	15,6	12
19	0	48	48	2 28	5,2	1	53	8	1 42	12,1	2	27	10	0 28	15,6	11
20	0	51	16	2 27	5,5	1	54	50	1 40	12,3	2	27	38	0 26	15,7	10
21	0	53	43	2 26	5,7	1	56	30	1 37	12,4	2	28	4	0 23	15,7	9
22	0	56	9	2 25	6,0	1	58	7	1 36	12,6	2	28	27	0 21	15,8	8
23	0	58	34	2 24	6,3	1	59	43	1 33	12,6	2	28	48	0 18	15,8	7
24	1	0	58	2 23	6,5	2	1	16	1 31	12,9	2	29	6	0 15	15,9	6
25	1	3	21	2 21	6,8	2	2	47	1 29	13,1	2	29	21	0 12	15,9	5
26	1	5	42	2 21	7,1	2	4	16	1 27	13,3	2	29	33	0 10	15,9	4
27	1	8	3	2 19	7,3	2	5	43	1 24	13,4	2	29	43	0 7	16,0	3
28	1	10	22	2 18	7,6	2	7	7	1 22	13,6	2	29	50	0 4	16,0	2
29	1	12	40	2 16	7,8	2	8	29	1 20	13,8	2	29	54	0 1	16,0	1
30	1	14	56		8,0	2	9	49		13,9	2	29	55		16,0	0
	XIs. Autsr.				—	Xs. Austr.				—	IXs. Austr.				—	
	Vs. Bor.				—	IVs. Bor.				—	IIIs. Bor.				—	

Pour un temps antérieur à 1750, la variation séculaire change de signe.

TABLE CLIX.

TABLE CLIX. Réduction à l'écliptique et logarith. du cosinus de la lat. héliocentr.

ARGUMENT VIII, ou argument de latitude.

Degrés.	Réduct. à l'éclipt. 0s. — VIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. Is. — VIIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. IIs. — VIIIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Degrés.
0	0,0	0,000000	84,9	9,999897	84,9	9,999690	30
1	3,4	0,000000	86,6	9,999891	83,2	9,999683	29
2	6,8	9,999999	88,1	9,999884	81,3	9,999678	28
3	10,2	9,999999	89,6	9,999877	79,3	9,999672	27
4	13,6	9,999998	90,9	9,999871	77,3	9,999666	26
5	17,0	9,999997	92,1	9,999864	75,1	9,999661	25
6	20,8	9,999996	93,2	9,999857	72,9	9,999655	24
7	23,7	9,999994	94,3	9,999851	70,5	9,999650	23
8	27,0	9,999992	95,2	9,999843	68,1	9,999645	22
9	30,3	9,999990	95,9	9,999836	65,6	9,999640	21
10	33,5	9,999988	96,6	9,999829	63,0	9,999635	20
11	36,7	9,999985	97,1	9,999822	60,4	9,999631	19
12	39,9	9,999982	97,5	9,999815	57,6	9,999626	18
13	43,0	9,999979	97,8	9,999808	54,8	9,999622	17
14	46,0	9,999976	98,0	9,999801	52,0	9,999618	16
15	49,0	9,999972	98,1	9,999794	49,0	9,999615	15
16	52,0	9,999969	98,0	9,999786	46,0	9,999611	14
17	54,8	9,999965	97,8	9,999779	43,0	9,999608	13
18	57,6	9,999961	97,5	9,999772	39,9	9,999605	12
19	60,4	9,999956	97,1	9,999765	36,7	9,999602	11
20	63,0	9,999952	96,6	9,999758	33,5	9,999599	10
21	65,6	9,999947	95,9	9,999751	30,3	9,999597	9
22	68,1	9,999942	95,2	9,999743	27,0	9,999595	8
23	70,5	9,999937	94,3	9,999737	23,7	9,999593	7
24	72,9	9,999932	93,2	9,999730	20,8	9,999591	6
25	75,1	9,999926	92,1	9,999723	17,0	9,999590	5
26	77,3	9,999921	90,9	9,999716	13,6	9,999589	4
27	79,3	9,999914	89,6	9,999710	10,2	9,999588	3
28	81,3	9,999909	88,1	9,999703	6,8	9,999587	2
29	83,2	9,999903	86,6	9,999697	3,4	9,999587	1
30	84,9	9,999897	84,9	9,999690	0,0	9,999587	0
	+	XIs.	+	Xs.	+	IXs.	
	+	Vs.	+	IVs.	+	IIIs.	

TABLE CLX. Epoques des moyens mouvemens de Herschel.

Années.		HERSCHEL.				APHELIE.				N OE U D.			
		S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
B.	1680	0	17	41	1,4	11	15	35	13	2	12	19	34
	1690	2	0	39	48,2	11	15	44	1	2	12	22	11
C.	1700	3	13	38	34,9	11	15	52	49	2	12	24	48
	1720	6	9	36	50,9	11	16	10	25	2	12	30	2
	1740	9	5	55	6,8	11	16	28	1	2	12	35	16
	1756	11	14	21	43,5	11	16	42	6	2	12	39	27
B.	1760	0	1	33	22,7	11	16	45	37	2	12	40	50
	1769	1	10	14	24,2	11	16	53	32	2	12	42	51
B.	1780	2	27	31	38,6	11	17	3	13	2	12	45	44
	1781	3	1	49	22,8	11	17	4	6	2	12	46	0
	1782	3	6	7	7,0	11	17	4	59	2	12	46	15
	1783	3	10	24	51,2	11	17	5	51	2	12	46	31
B.	1784	3	14	43	17,8	11	17	6	44	2	12	46	47
	1785	3	19	1	1,9	11	17	7	37	2	12	47	2
	1786	3	23	18	46,1	11	17	8	30	2	12	47	18
	1787	3	27	36	30,4	11	17	9	23	2	12	47	34
B.	1788	4	1	54	57,0	11	17	10	15	2	12	47	50
	1789	4	6	12	41,1	11	17	11	8	2	12	48	5
	1790	4	10	30	25,3	11	17	12	1	2	12	48	21
	1791	4	14	48	9,6	11	17	12	54	2	12	48	37
B.	1792	4	19	6	36,1	11	17	13	47	2	12	48	52
	1793	4	23	24	20,3	11	17	14	39	2	12	49	8
	1794	4	27	42	4,5	11	17	15	32	2	12	49	24
	1795	5	1	59	48,7	11	17	16	25	2	12	49	40
B.	1796	5	6	18	15,3	11	17	17	18	2	12	49	55
	1797	5	10	35	59,5	11	17	18	11	2	12	50	11
	1798	5	14	53	43,7	11	17	19	3	2	12	50	27
	1799	5	19	11	27,9	11	17	19	56	2	12	50	42
C.	1800	5	23	29	12,1	11	17	20	49	2	12	50	58
	1801	5	27	46	56,3	11	17	21	42	2	12	51	14
	1802	6	2	4	40,5	11	17	22	35	2	12	51	30
	1803	6	6	22	24,5	11	17	23	27	2	12	51	45
B.	1804	6	10	40	51,1	11	17	24	20	2	12	52	1
	1805	6	14	58	35,3	11	17	25	13	2	12	52	17
	1806	6	19	16	19,5	11	17	26	6	2	12	52	32
	1807	6	23	34	3,7	11	17	26	59	2	12	52	48
B.	1808	6	27	52	30,3	11	17	27	52	2	12	53	4
	1809	7	2	10	14,5	11	17	28	45	2	12	53	19
	1810	7	6	27	58,7	11	17	29	37	2	12	53	35
	1811	7	10	45	42,9	11	17	30	30	2	12	53	51
B.	1812	7	15	4	9,5	11	17	31	23	2	12	54	6

Suite de la Table des époques des moyens mouvemens de Herschel.

Années.		Arg. II.	Arg. III.	Argum. IV.	Arg. V.	Argum. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.
B.	1680	215	126	9068	376	8907	057	969
	1690	435	228	0085	698	9084	781	574
C.	1700	656	329	1100	020	9260	505	179
B.	1720	096	532	3132	664	9612	953	389
B.	1740	537	735	5162	308	9963	401	597
B.	1756	890	898	6788	823	0245	560	567
B.	1760	978	938	7194	951	0315	849	809
	1769	177	029	8108	241	0473	501	353
B.	1780	419	141	9225	595	0666	297	019
	1781	441	151	9327	628	0684	370	079
	1782	463	161	9428	660	0702	442	140
	1783	485	171	9530	692	0719	515	200
B.	1784	507	182	9632	724	0737	587	261
	1785	529	192	9733	756	0754	659	321
	1786	552	202	9835	789	0772	732	382
	1787	574	212	8936	821	0790	804	442
B.	1788	596	222	0038	853	0807	877	503
	1789	618	232	0139	885	0825	949	563
	1790	640	242	0241	917	0842	021	624
	1791	662	253	0342	949	0860	094	684
B.	1792	684	263	0444	982	0877	166	745
	1793	706	273	0546	014	0895	239	805
	1794	728	283	0647	046	0913	311	866
	1795	750	293	0749	078	0930	383	926
B.	1796	772	303	0850	110	0947	456	987
	1797	794	313	0952	143	0965	528	047
	1798	816	324	1053	175	0983	601	108
	1799	838	334	1155	207	1000	673	168
C.	1800	860	344	1256	239	1018	745	229
	1801	882	354	1358	271	1036	817	289
	1802	904	364	1459	304	1053	890	350
	1803	926	374	1561	336	1071	962	410
B.	1804	948	385	1662	368	1088	035	471
	1805	970	395	1764	400	1106	107	531
	1806	992	405	1865	432	1123	179	592
	1807	014	415	1967	465	1141	252	652
B.	1808	036	425	2068	497	1159	324	713
	1809	058	435	2170	529	1176	397	773
	1810	080	445	2272	561	1194	468	834
	1811	103	456	2373	593	1211	541	894
B.	1812	125	466	2475	625	1229	614	955

TABLE CLXI. Moyens mouvemens de Herschel pour les années juliennes complètes.

	HERSCHEL.				APHÉLIE.				N OE U D.			
Années.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.	S.	D.	M.	S.
1	0	4	17	44,2	0	0	0	53	0	0	0	16
2	0	8	35	28,4	0	0	1	46	0	0	0	31
3	0	12	53	12,6	0	0	2	38	0	0	0	47
4 B.	0	17	11	39,2	0	0	3	31	0	0	1	3
5	0	21	29	23,4	0	0	4	24	0	0	1	18
6	0	25	47	7,5	0	0	5	17	0	0	1	34
7	1	0	4	51,8	0	0	6	10	0	0	1	50
8 B.	1	4	23	18,1	0	0	7	2	0	0	2	6
9	1	8	41	2,6	0	0	7	55	0	0	2	21
10	1	12	58	46,8	0	0	8	48	0	0	2	37
11	1	17	16	31,0	0	0	9	41	0	0	2	53
12 B.	1	21	34	57,5	0	0	10	34	0	0	3	8
13	1	25	52	41,7	0	0	11	26	0	0	3	24
14	2	0	10	26,0	0	0	12	19	0	0	3	40
15	2	4	28	10,2	0	0	13	12	0	0	3	55
16 B.	2	8	46	36,7	0	0	14	5	0	0	4	11
17	2	13	4	20,9	0	0	14	58	0	0	4	27
18	2	17	22	5,1	0	0	15	50	0	0	4	43
19	2	21	39	49,3	0	0	16	43	0	0	4	58
20 B.	2	25	58	15,9	0	0	17	36	0	0	5	14
40 B.	5	21	56	31,8	0	0	35	12	0	0	10	28
60 B.	8	17	54	47,7	0	0	52	48	0	0	15	42
80 B.	11	13	53	3,6	0	1	10	24	0	0	20	56
100 B.	2	9	51	19,5	0	1	28	0	0	0	26	10
200 B.	4	19	42	39,1	0	2	56	0	0	0	52	20
300 B.	6	29	33	58,6	0	4	24	0	0	1	18	30
400 B.	9	9	25	18,1	0	5	52	0	0	1	44	40
500 B.	11	19	16	37,7	0	7	20	0	0	2	10	50
600 B.	1	29	7	57,2	0	8	48	0	0	2	37	0
700 B.	4	8	59	16,7	0	10	16	0	0	3	3	10
800 B.	6	18	50	36,3	0	11	44	0	0	3	29	20
900 B.	8	28	41	55,8	0	13	12	0	0	3	55	30
1000 B.	11	8	33	15,4	0	14	40	0	0	4	21	40

Ces Tables de la planète Herschel sont de M. de Lambre, qui les a construites, en 1789, sur la totalité des bonnes observations qu'il a rassemblées et discutées, et qu'il a toutes représentées, à 8″ près, dans le cas le plus défavorable. Ces observations, dont le nombre est de plus de cent, sont, pour la plupart, de MM. Maskelyne et Hornsby : il a lui-même suivi assidûment la planète jusqu'au 20 mai 1789. Ces Tables satisfont avec la même précision aux observations de Flamsteed et Mayer, et ne s'écartent guères que de 20 à 25″ des observations de M. le Monnier en 1769. M. de Lambre a calculé les perturbations d'après la méthode suivant laquelle M. de la Place a donné à la Théorie de Jupiter et de Saturne un

Suite de la Table des moyens mouvem. de Herschel pour les années juliennes compl.

Années.	Argum. II.	Argum. III.	Argum. IV.	Argum. V.	Argum. VI.	Argum. VII.	Argum. VIII.
1	022	010	0102	032	0018	072	060
2	044	020	0203	064	0035	145	121
3	066	030	0305	097	0053	217	181
4 B.	088	041	0406	129	0070	290	242
5	110	051	0508	161	0088	362	302
6	132	061	0609	193	0105	434	363
7	154	071	0711	225	0123	507	423
8 B.	176	081	0812	258	0141	579	484
9	198	091	0914	290	0158	652	544
10	220	101	1016	322	0176	724	605
11	243	112	1117	354	0193	796	665
12 B.	265	122	1219	386	0211	869	726
13	287	132	1320	418	0229	941	786
14	309	142	1422	451	0246	014	847
15	331	152	1523	483	0264	086	907
16 B.	353	162	1625	515	0281	158	968
17	375	172	1727	547	0299	231	028
18	397	183	1828	579	0316	303	089
19	419	193	1930	612	0334	376	150
20 B.	441	203	2031	644	0352	448	210
40 B.	882	406	4062	288	0703	896	420
60 B.	323	609	6094	931	1055	344	630
80 B.	764	812	8125	575	1406	792	840
100 B.	205	015	0156	219	1758	240	050
200 B.	410	030	0312	438	3516	480	100
300 B.	615	045	0468	657	5274	720	150
400 B.	820	060	0624	876	7032	960	200
500 B.	025	075	0780	095	8790	200	250
600 B.	230	090	0936	314	0548	440	300
700 B.	435	105	1092	533	2306	680	350
800 B.	640	120	1248	752	4064	920	400
900 B.	845	135	1404	971	5822	160	450
1000 B.	050	150	1560	190	7580	400	500

degré si inespéré de perfection. Outre les inégalités qui avoient déja été déterminées par M. Oriani à Milan, et M. Duval le Roi à Brest, suivant d'autres méthodes, la Théorie de M. de la Place a fourni à M. de Lambre deux équations importantes. La première est de 8″ environ, et modifie l'équation de 22″ qui dépend de la distance angulaire de Saturne à la nouvelle planète, c'est-à-dire de l'argument II ; la seconde est de 2′ 15″ environ, et dépend de trois fois la longitude de Herschel moins une fois celle de Saturne, c'est-à-dire de l'arg. VII. Cette équation, vu la longueur de sa période, qui est près de 569 ans, auroit dû s'employer à part, pour corriger le moyen mouvement comme la grande inégalité de Jupiter

TABLE CLXII. Mouvemens de Herschel pour les mois.

Mois.	Herschel.			Aphél.	Nœud.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.
	D.	M.	S.	S.	S.							
Janvier.	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Février.		21	53,4	4	1	2	1	9	3	1	6	5
Mars.		41	39,7	9	2	4	2	17	5	3	12	10
Avril.	1	3	33,1	13	4	6	2	25	8	4	18	15
Mai.	1	24	44,2	17	5	7	3	33	11	6	24	20
Juin.	1	46	37,5	22	6	9	4	42	13	7	30	25
Juillet.	2	7	48,6	26	8	11	5	50	16	9	36	30
Août.	2	29	42,0	31	9	13	6	59	19	10	42	35
Septembre.	2	51	35,4	35	10	15	7	68	22	12	48	40
Octobre.	3	12	46,4	39	12	17	8	76	24	13	54	45
Novembre.	3	34	39,8	44	13	18	8	85	27	15	60	50
Décembre.	3	55	50,8	48	15	20	9	93	30	16	66	55

TABLE CLXIII. Mouvemens pour les heures et les minutes.

Heures.	Herschel.	Heures.	Herschel.	Minutes.	Hersch.	Minutes.	Hersch.
	S.		S.		S.		S.
1	1,8	13	22,9	1	0,0	27	0,8
2	3,5	14	24,7	2	0,0	30	0,9
3	5,3	15	26,5	3	0,1	33	1,0
4	7,1	16	28,2	4	0,1	36	1,1
5	8,8	17	30,0	5	0,1	39	1,1
6	10,6	18	31,8	6	0,2	42	1,2
7	12,4	19	33,5	9	0,3	45	1,3
8	14,1	20	35,3	12	0,4	48	1,4
9	15,9	21	37,1	15	0,4	51	1,5
10	17,7	22	38,8	18	0,5	54	1,6
11	19,4	23	40,6	21	0,6	57	1,7
12	21,2	24	42,4	24	0,7	60	1,8

et de Saturne ; et de cette maniere on auroit trouvé l'aphélie plus avancé d'environ $2'$: mais comme ces changemens ne produiroient de long-tems aucun effet sensible sur les longitudes, M. de Lambre a préféré, quant à présent et pour la facilité du calcul, de laisser cette grande équation avec les autres. La somme négative des perturbations est de $7' 20''$ qu'il faut retrancher constamment de la somme des huit équations de longitude. Du reste ces Tables sont tout-à-fait semblables à celles de Jupiter et de Saturne et le calcul est le même. Les rayons vecteurs de la Table CLXXIII sont diminués de 0,0070 pour les perturbations. L'inclinaison a été trouvée de $46' 16''$ par un grand nombre d'observations de M. Maskelyne. Si cette quantité paroît trop foible, on verra, dans la Table CLXXV, ce qu'il faut ajouter à la latitude héliocentrique pour une augmentation de $10''$ dans l'inclinaison : on pourra, par le même moyen, tenir compte, si l'on veut, de la variation séculaire qui est de $+ 2'',23$.

TABLE CLXIV. Mouvemens pour les jours des mois.

Jours.	Herschel.			Aphél.	Nœud.	Arg. II.	Arg. III.	Arg. IV.	Arg. V.	Arg. VI.	Arg. VII.	Arg. VIII.
	D.	M.	S.	S.	S.							
1	0	0	42,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	24,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	2	7,1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
4	0	2	49,5	1	0	0	0	1	0	0	1	1
5	0	3	31,8	1	0	0	0	1	0	0	1	1
6	0	4	14,2	1	0	0	0	2	1	0	1	1
7	0	4	56,6	1	0	0	0	2	1	0	1	1
8	0	5	38,9	1	0	0	0	2	1	0	1	1
9	0	6	21,3	1	0	0	0	2	1	0	2	1
10	0	7	3,7	1	0	0	0	3	1	0	2	2
11	0	7	46,0	2	0	1	0	3	1	1	2	2
12	0	8	28,4	2	1	1	0	3	1	1	2	2
13	0	9	10,8	2	1	1	0	4	1	1	2	2
14	0	9	53,1	2	1	1	0	4	1	1	3	2
15	0	10	35,5	2	1	1	0	4	1	1	3	2
16	0	11	17,9	2	1	1	0	4	1	1	3	3
17	0	12	0,2	2	1	1	0	5	1	1	3	3
18	0	12	42,6	3	1	1	0	5	2	1	3	3
19	0	13	25,0	3	1	1	1	5	2	1	4	3
20	0	14	7,4	3	1	1	1	5	2	1	4	3
21	0	14	49,7	3	1	1	1	6	2	1	4	3
22	0	15	32,1	3	1	1	1	6	2	1	4	4
23	0	16	14,5	3	1	1	1	6	2	1	4	4
24	0	16	56,8	3	1	1	1	6	2	1	5	4
25	0	17	39,2	4	1	2	1	7	2	1	5	4
26	0	18	21,6	4	1	2	1	7	2	1	5	4
27	0	19	3,9	4	1	2	1	7	2	1	5	4
28	0	19	46,3	4	1	2	1	8	2	1	5	5
29	0	20	28,7	4	1	2	1	8	3	1	6	5
30	0	21	11,0	4	1	2	1	8	3	1	6	5
31	0	21	53,4	4	1	2	1	9	3	1	6	5

Dans les années bissextiles il faut ôter un jour dans les mois de janvier et de février.

Exemple le 26 novembre 1789 à 16h 22′ 35″, Tems moyen, on aura la long. moyenne 4s 10° 6′ 11″4; l'équation de l'orbite — 3° 26′ 59″6; la partie proportionnelle 4′ 5″0; la variation + 0″7; la quantité constante — 7′ 20″; l'équation II, 4″1; l'équation III, 5″9; l'équation IV, 2′ 51″7; l'équation V, 2″3; l'équation VI, 4′ 12″0; l'équation VII, 1′ 4″4; l'équation VIII, 7″5 : en sorte que la longitude héliocentrique vraie dans l'orbite est 4s 6° 44′ 25″4.

TABLE CLXV. Equation de Herschel dans son orbite pour 1780, avec la variation séculaire, qui s'applique à la longitude. Avant 1780 elle change de signe.

ARG. I = (long. moyenne de Herschel — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	O^s. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	I^s. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	Degrés.
0	0	0	0,0	5	17,5	0,00	2	32	42,3	4	40,0	4,97	30
1	0	5	17,5	5	17,4	0,17	2	37	22,3	4	37,5	5,13	29
2	0	10	34,9	5	17,4	0,34	2	41	59,8	4	35,0	5,28	28
3	0	15	52,3	5	17,1	0,51	2	46	34,8	4	32,4	5,43	27
4	0	21	9,4	5	16,7	0,68	2	51	7,2	4	28,7	5,58	26
5	0	26	26,1	5	16,3	0,85	2	55	36,9	4	27,0	5,73	25
6	0	31	42,4	5	15,8	1,02	3	0	3,9	4	24,0	5,88	24
7	0	36	58,2	5	15,3	1,19	3	4	27,9	4	21,1	6,02	23
8	0	42	13,5	5	14,6	1,36	3	8	49,0	4	18,1	6,17	22
9	0	47	28,1	5	13,9	1,53	3	13	7,1	4	15,1	6,31	21
10	0	52	42,0	5	13,0	1,70	3	17	22,2	4	11,8	6,46	20
11	0	57	55,0	5	12,2	1,87	3	21	34,0	4	8,7	6,60	19
12	1	3	7,2	5	11,2	2,04	3	25	42,7	4	5,4	6,74	18
13	1	8	18,4	5	10,2	2,21	3	29	48,1	4	2,0	6,87	17
14	1	13	28,6	5	9,0	2,38	3	33	50,1	3	58,7	7,01	16
15	1	18	37,6	5	7,8	2,55	3	37	48,8	3	55,0	7,15	15
16	1	23	45,4	5	6,5	2,71	3	41	43,8	3	51,5	7,28	14
17	1	28	51,9	5	5,1	2,88	3	45	35,3	3	47,9	7,41	13
18	1	33	57,0	5	3,7	3,05	3	49	23,2	3	44,1	7,54	12
19	1	39	0,7	5	2,1	3,21	3	53	7,3	3	40,3	7,67	11
20	1	44	2,8	5	0,5	3,38	3	56	47,6	3	36,5	7,79	10
21	1	49	3,3	4	58,8	3,54	4	0	24,1	3	32,6	7,92	9
22	1	54	2,1	4	57,1	3,70	4	3	56,7	3	28,6	8,04	8
23	1	58	59,2	4	55,2	3,86	4	7	25,3	3	24,6	8,16	7
24	2	3	54,4	4	53,3	4,02	4	10	49,9	3	20,4	8,28	6
25	2	8	47,7	4	51,2	4,18	4	14	10,3	3	16,3	8,40	5
26	2	13	38,9	4	49,1	4,34	4	17	26,6	3	12,0	8,51	4
27	2	18	28,0	4	47,0	4,50	4	20	38,6	3	7,7	8,63	3
28	2	23	15,0	4	44,8	4,66	4	23	46,3	3	3,3	8,74	2
29	2	27	59,8	4	42,5	4,81	4	26	49,6	2	58,9	8,84	1
30	2	32	42,3			4,97	4	29	48,5			8,95	0
	+ XI^s.					—	+ X^s.					—	

Suite

Suite de l'Equation de Herschel dans son orbite, etc.

Arg. I = (long. moyenne — aphélie) ou anomalie moyenne.

Degrés.	IIˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire + S.	IIIˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire + S.	Degrés.
0	4	29	48,5	2	54,4	8,95	5	20	30,6	0	16,3	10,95	30
1	4	32	42,9	2	49,9	9,06	5	20	46,9	0	11,0	10,97	29
2	4	35	32,8	2	45,2	9,16	5	20	57,9	0	4,8	10,99	28
3	4	38	18,0	2	40,6	9,26	5	21	2,7	0	1,0	11,00	27
4	4	40	58,6	2	35,9	9,35	5	21	1,7	0	6,7	11,02	26
5	4	43	34,5	2	31,1	9,45	5	20	55,0	0	12,7	11,02	25
6	4	46	5,6	2	26,2	9,54	5	20	42,3	0	18,7	11,03	24
7	4	48	31,8	2	21,3	9,63	5	20	23,6	0	24,5	11,03	23
8	4	50	53,1	2	16,4	9,72	5	19	59,1	0	30,5	11,03	22
9	4	53	9,5	2	11,5	9,81	5	19	28,6	0	36,6	11,02	21
10	4	55	21,0	2	6,4	9,89	5	18	52,0	0	42,0	11,01	20
11	4	57	27,4	2	1,2	9,97	5	18	10,0	0	48,5	11,00	19
12	4	59	28,6	1	56,2	10,04	5	17	21,5	0	54,3	10,98	18
13	5	1	24,8	1	50,8	10,11	5	16	27,2	1	0,2	10,96	17
14	5	3	15,6	1	45,8	10,19	5	15	27,0	1	6,2	10,94	16
15	5	5	1,4	1	40,4	10,26	5	14	20,8	1	12,2	10,91	15
16	5	6	41,8	1	35,1	10,33	5	13	8,6	1	18,2	10,88	14
17	5	8	16,9	1	29,8	10,39	5	11	50,4	1	24,0	10,85	13
18	5	9	46,7	1	24,2	10,45	5	10	26,4	1	30,0	10,81	12
19	5	11	10,9	1	18,9	10,51	5	8	56,4	1	36,0	10,77	11
20	5	12	29,8	1	13,4	10,56	5	7	20,4	1	41,8	10,73	10
21	5	13	43,2	1	7,8	10,61	5	5	38,6	1	47,8	10,68	9
22	5	14	51,0	1	2,3	10,66	5	3	50,8	1	53,6	10,63	8
23	5	15	53,3	0	56,6	10,71	5	1	57,2	1	59,5	10,57	7
24	5	16	49,9	0	51,1	10,76	4	59	57,7	2	5,3	10,51	6
25	5	17	41,0	0	45,3	10,80	4	57	52,4	2	11,2	10,45	5
26	5	18	26,3	0	39,7	10,83	4	55	41,2	2	16,9	10,38	4
27	5	19	6,0	0	34,0	10,87	4	53	24,3	2	22,7	10,31	3
28	5	19	40,0	0	28,2	10,90	4	51	1,6	2	28,5	10,24	2
29	5	20	8,2	0	22,4	10,93	4	48	33,1	2	34,1	10,16	1
30	5	20	30,6			10,95	4	45	59,0			10,08	0
	+ IXˢ.					—	+ VIIIˢ.					—	

Suite de l'Equation de Herschel dans son orbite, etc.

Arg. I = (long. moyenne — aphélie), ou anomalie moyenne.

Degrés.	IVˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	Vˢ. Equation. — D.	M.	S.	Différence. M.	S.	Variation séculaire. + S.	Degrés.
0	4	45	59,6	2	39,8	10,08	2	48	56,7	5	2,5	6,10	30
1	4	43	19,1	2	45,5	10,00	2	43	54,2	5	6,1	5,92	29
2	4	40	33,0	2	51,4	9,91	2	38	48,1	5	9,5	5,74	28
3	4	37	42,6	2	56,5	9,82	2	33	38,6	5	12,7	5,56	27
4	4	34	46,1	3	2,1	9,72	2	28	25,9	5	15,9	5,37	26
5	4	31	44,0	3	7,6	9,63	2	23	10,0	5	18,9	5,19	25
6	4	28	36,5	3	13,0	9,53	2	17	51,1	5	21,9	4,99	24
7	4	25	23,5	3	18,3	9,42	2	12	29,2	5	24,9	4,80	23
8	4	22	5,2	3	23,6	9,31	2	7	4,3	5	27,5	4,61	22
9	4	18	41,6	3	28,9	9,20	2	1	36,8	5	30,0	4,41	21
10	4	15	12,7	3	34,1	9,08	1	56	6,8	5	32,6	4,21	20
11	4	11	38,6	3	39,1	8,96	1	50	34,2	5	34,9	4,01	19
12	4	7	59,5	3	44,3	8,84	1	44	59,3	5	37,4	3,81	18
13	4	4	15,2	3	49,3	8,72	1	39	21,9	5	39,4	3,61	17
14	4	0	25,9	3	54,3	8,58	1	33	42,5	5	41,5	3,40	16
15	3	56	31,6	3	59,0	8,45	1	28	1,0	5	43,4	3,20	15
16	3	52	32,6	4	4,0	8,32	1	22	17,6	5	45,1	2,99	14
17	3	48	28,6	4	8,6	8,18	1	16	32,5	5	46,8	2,78	13
18	3	44	20,0	4	13,3	8,03	1	10	45,7	5	48,4	2,57	12
19	3	40	6,7	4	17,9	7,89	1	4	57,3	5	49,8	2,36	11
20	3	35	48,8	4	22,4	7,74	0	59	7,5	5	51,1	2,15	10
21	3	31	26,4	4	26,8	7,59	0	53	16,4	5	52,2	1,94	9
22	3	26	59,6	4	31,1	7,44	0	47	24,2	5	53,2	1,73	8
23	3	22	28,5	4	35,4	7,28	0	41	31,0	5	54,3	1,51	7
24	3	17	53,1	4	39,5	7,12	0	35	36,7	5	54,9	1,30	6
25	3	13	13,6	4	43,6	6,96	0	29	41,8	5	55,6	1,08	5
26	3	8	30,0	4	47,6	6,79	0	23	46,2	5	56,1	0,86	4
27	3	3	42,4	4	51,5	6,62	0	17	50,1	5	56,5	0,65	3
28	2	58	50,9	4	55,3	6,45	0	11	53,6	5	56,7	0,43	2
29	2	53	55,6	4	58,9	6,27	0	5	56,9	5	56,9	0,21	1
30	2	48	56,7			6,10	0	0	0,0			0,00	0
	+ VIIˢ.					—	+ VIˢ.					—	

TABLE CLXVI. Equation II.

Argument II.

Arg. II.	Equat. II. S.	Arg. II.	Equat. II. S.	Arg. II.	Equat. II. S.
0	38,4	340	47,7	670	3,3
10	39,0	350	46,5	680	3,4
20	39,6	360	45,2	690	3,5
30	40,1	370	43,9	700	3,8
40	40,7	380	42,5	710	4,2
50	41,3	390	41,0	720	4,8
60	41,9	400	39,4	730	5,5
70	42,5	410	37,8	740	6,3
80	43,2	420	36,1	750	7,2
90	43,9	430	34,4	760	8,3
100	44,7	440	32,7	770	9,4
110	45,4	450	30,8	780	10,7
120	46,2	460	29,0	790	12,1
130	47,0	470	27,1	800	13,5
140	47,8	480	25,2	810	15,0
150	48,5	490	23,4	820	16,6
160	49,2	500	21,6	830	18,1
170	49,9	510	19,8	840	19,7
180	50,5	520	18,1	850	21,3
190	51,1	530	16,3	860	22,9
200	51,7	540	14,8	870	24,5
210	52,1	550	13,3	880	26,0
220	52,4	560	11,7	890	27,5
230	32,7	570	10,4	900	28,9
240	52,8	580	9,2	910	30,1
250	52,8	590	8,0	920	31,4
260	52,7	600	7,0	930	32,6
270	52,4	610	6,1	940	33,6
280	52,1	620	5,3	950	34,6
290	51,6	630	4,7	960	35,4
300	51,0	640	4,0	970	36,3
310	50,3	650	3,5	980	37,0
320	49,5	660	3,4	990	37,7
330	48,6	670	3,3	1000	38,4
340	47,7				

TABLE CLXVII. Equation III.

Argument III.

Arg. III.	Equat. III. S.	Arg. III.	Equat. III. S.	Arg. III.	Equat. III. S.
0	50,0	340	12,7	670	88,7
10	47,3	350	14,3	680	90,0
20	44,5	360	16,0	690	91,1
30	41,7	370	17,8	700	92,0
40	39,0	380	29,8	710	92,8
50	36,4	390	21,8	720	93,4
60	33,7	400	24,0	730	93,8
70	31,2	410	26,3	740	94,1
80	28,7	420	28,7	750	94,2
90	26,3	430	31,2	760	94,1
100	24,0	440	33,7	770	93,8
110	21,7	450	36,4	780	93,4
120	19,8	460	39,0	790	92,8
130	17,8	470	41,7	800	92,0
140	16,0	480	44,5	810	91,1
150	14,3	490	47,3	820	90,0
160	12,7	500	50,0	830	88,7
170	11,3	510	52,7	840	87,3
180	10,0	520	55,5	850	85,7
190	8,9	530	58,3	860	84,0
200	8,0	540	61,0	870	82,2
210	7,2	550	63,6	880	80,2
220	6,6	560	66,3	890	78,2
230	6,2	570	68,8	900	76,0
240	5,9	580	71,3	910	73,7
250	5,8	590	73,7	920	71,3
260	5,9	600	76,0	930	68,8
270	6,2	610	78,2	940	66,3
280	6,6	620	80,2	950	63,6
290	7,2	630	82,2	960	61,0
300	8,0	640	84,0	970	58,3
310	8,9	650	85,7	980	55,5
320	10,0	660	87,3	990	52,7
330	11,3	670	88,7	1000	50,0
340	12,7				

TABLE CLXVIII. Equation IV.

Argument IV.

Arg. IV.	Arg. IV.	Equation IV. M.	S.	Diff.
2500	2500	5	0,0	0,3
2600	2400	4	59,7	0,9
2700	2300	4	58,8	1,5
2800	2200	4	57,3	2,0
2900	2100	4	55,3	2,7
3000	2000	4	52,6	3,2
3100	1900	4	49,4	3,7
3200	1800	4	45,7	4,3
3300	1700	4	41,4	4,8
3400	1600	4	36,6	5,2
3500	1500	4	31,4	5,9
3600	1400	4	25,5	6,2
3700	1300	4	19,3	6,6
3800	1200	4	12,7	7,1
3900	1100	4	5,6	7,4
4000	1000	3	58,2	7,8
4100	900	3	50,4	8,1
4200	800	3	42,3	8,4
4300	700	3	33,9	8,7
4400	600	3	25,2	8,8
4500	500	3	16,4	9,1
4600	400	3	7,3	9,2
4700	300	2	58,1	9,3
4800	200	2	48,8	9,4
4900	100	2	39,4	9,4
5000	0	2	30,0	9,4
5100	9900	2	20.6	9,4
5200	9800	2	11,2	9,3
5300	9700	2	1,9	9,2
5400	9600	1	52,7	9,1
5500	9500	1	43,6	8,8
5600	9400	1	34,8	8,7
5700	9300	1	26,1	8,4
5800	9200	1	17,7	8,1
5900	9100	1	9,6	

Arg. IV.	Arg. IV.	Equation IV. M.	S.	Diff.
5900	9100	1	9,6	7,8
6000	9000	1	1,8	7,4
6100	8900	0	54,4	7,1
6200	8800	0	47,3	6,6
6300	8700	0	40,7	6,2
6400	8600	0	34,5	5,9
6500	8500	0	28,6	5,2
6600	8400	0	23,4	4,8
6700	8300	0	18,6	4,3
6800	8200	0	14,3	3,7
6900	8100	0	10,6	3,2
7000	8000	0	7,4	2,7
7100	7900	0	4,7	2,0
7200	7800	0	2,7	1,5
7300	7700	0	1,2	0,9
7400	7600	0	0,3	0,3
7500	7500	0	0,0	

TABLE. CLXIX. Equation V.

Argument V.

Arg. V.	Equat. V. S.	Arg. V.	Eq. V. S.
0	3,5	340	8,1
10	3,6	350	8,1
20	3,8	360	8,0
30	4,0	370	8,0
40	4,2	380	7,9
50	4,4	390	7,9
60	4,5	400	7,8
70	4,7	410	7,7
80	4,9	420	7,7
90	5,1	430	7,5
100	5,3	440	7,4
110	5,5	450	7,3
120	5,7	460	7,2
130	5,9	470	7,0
140	6,1	480	6,9
150	6,3	490	6,7
160	6,4	500	6,5
170	6,6	510	6,4
180	6,8	520	6,2
190	7,1	530	6,0
200	7,5	540	5,8
210	7,6	550	5,6
220	7,6	560	5,5
230	7,6	570	5,3
240	7,7	580	5,1
250	7,7	590	4,9
260	7,7	600	4,7
270	7,8	610	4,5
280	7,9	620	4,3
290	7,9	630	4,1
300	8,0	640	3,9
310	8,0	650	3,7
320	8,1	660	3,6
330	8,1	670	3,4
340	8,1		

Suite de la T. CLXIX.

ARG. V.

ARG. V.	Equat. V. S.
670	3,4
680	3,2
690	2,9
700	2,5
710	2,4
720	2,4
730	2,3
740	2,3
750	2,3
760	2,3
770	2,2
780	2,1
790	2,1
800	2,0
810	2,0
820	2,0
830	1,9
840	1,9
850	1,9
860	2,0
870	2,1
880	2,1
890	2,1
900	2,2
910	2,3
920	2,4
930	2,5
940	2,6
950	2,7
960	2,8
970	3,0
980	3,1
990	3,2
1000	3,5

TABLE CLXX. EQUATION VI.

ARGUMENT VI.

ARG. VI.	Equation VI. M.	S.	Diff. S.
0	4	33,1	0,6
100	4	32,5	1,1
200	4	31,4	1,7
300	4	29,7	2,1
400	4	27,6	2,7
500	4	24,9	3,1
600	4	21,8	3,6
700	4	18,2	4,2
800	4	14,0	4,5
900	4	09,5	5,0
1000	4	04,5	5,4
1100	3	59,1	5,8
1200	3	53,3	6,1
1300	3	47,2	6,5
1400	3	40,7	6,8
1500	3	33,9	7,1
1600	3	26,8	7,4
1700	3	19,4	7,6
1800	3	11,8	7,8
1900	3	4,0	8,0
2000	2	56,0	8,1
2100	2	47,9	8,3
2200	2	39,6	8,3
2300	2	31,3	8,4
2400	2	22,9	8,3
2500	2	14,6	8,4
2600	2	6,2	8,3
2700	1	57,9	8,2
2800	1	49,7	8,1
2900	1	41,6	7,9
3000	1	33,7	7,7
3100	1	26,0	7,6
3200	1	18,4	7,3
3300	1	11,1	7,0
3400	1	4,1	

ARG. VI.	Equation VI. M.	S.	Diff. S.
3400	1	4,1	6,7
3500	0	57,4	6,4
3600	0	51,0	6,1
3700	0	44,9	5,7
3800	9	39,2	5,2
3900	0	34,0	4,9
4000	0	29,1	4,4
4100	0	24,7	4,0
4200	0	20,7	3,5
4300	0	17,2	3,0
4400	0	14,2	2,5
4500	0	11,7	2,0
4600	0	9,7	1,5
4700	0	8,2	1,0
4800	0	7,2	0,4
4900	0	6,8	0,1
5000	0	6,9	0,6
5100	0	7,5	1,1
5200	0	8,6	1,7
5300	0	10,3	2,1
5400	0	12,4	2,7
5500	0	15,1	3,1
5600	0	18,2	3,6
5700	0	21,8	4,2
5800	0	26,0	4,5
5900	0	30,5	5,0
6000	0	35,5	5,4
6100	0	40,9	5,8
6200	0	46,7	6,1
6300	0	52,8	6,5
6400	0	59,3	6,8
6500	1	6,1	7,1
6600	1	13,2	7,4
6700	1	20,6	

ARG. VI.	Equation VI. M.	S.	Diff. S.
6700	1	20,6	7,6
6800	1	28,2	7,8
6900	1	36,0	8,0
7000	1	44,0	8,1
7100	1	52,1	8,3
7200	2	0,4	8,3
7300	2	8,7	8,4
7400	2	17,1	8,3
7500	2	25,4	8,4
7600	2	33,8	8,3
7700	2	42,1	8,2
7800	2	50,3	8,1
7900	2	58,4	7,9
8000	3	6,3	7,7
8100	3	14,0	7,6
8200	3	21,6	7,3
8300	3	28,9	7,0
8400	3	35,9	6,7
8500	3	42,6	6,4
8600	3	49,0	6,1
8700	3	55,1	5,7
8800	4	0,8	5,2
8900	4	6,0	4,9
9000	4	10,9	4,4
9100	4	15,3	4,0
9200	4	19,3	3,5
9300	4	22,8	3,0
9400	4	25,8	2,5
9500	4	28,3	2,0
9600	4	30,3	1,5
9700	4	31,8	1,0
9800	4	32,8	0,4
9900	4	33,2	0,1
10000	4	33,1	

TABLE CLXXI. Equation VII.

Argument VII.

Arg. VII.	Equation VII. M.	S.	Arg. VII.	Equation VII. M.	S.	Arg. VII.	Equation VII. M.	S.
0	1	0,0	340	1	44,5	670	0	13,8
10	1	3,3	350	1	42,7	680	0	12,4
20	1	6,6	360	1	40,7	690	0	11,1
30	1	9,7	370	1	38,5	700	0	10,0
40	1	12,9	380	1	36,1	710	0	9,0
50	1	16,1	390	1	33,6	720	0	8,3
60	1	19,2	400	1	31,0	730	0	7,9
70	1	22,3	410	1	28,3	740	0	7,6
80	1	25,1	420	1	25,5	750	0	7,5
90	1	27,9	430	1	22,5	760	0	7,6
100	1	30,6	440	1	19,4	770	0	7,9
110	1	33,2	450	1	16,3	780	0	8,5
120	1	35,7	460	1	13,2	790	0	9,2
130	1	38,1	470	1	9,9	800	0	10,2
140	1	40,2	480	1	6,6	810	0	11,3
150	1	42,3	490	1	3,3	820	0	12,6
160	1	44,1	500	1	0,0	830	0	14,2
170	1	45,8	510	0	56,7	840	0	15,9
180	1	47,4	520	0	53,4	850	0	17,7
190	1	48,7	530	0	50,1	860	0	29,7
200	1	49,8	540	0	46,8	870	0	21,9
210	1	50,8	550	0	43,7	880	0	24,3
220	1	51,5	560	0	40,6	890	0	26,8
230	1	52,1	570	0	37,5	900	0	29,4
240	1	52,4	580	0	34,5	910	0	32,1
250	1	52,5	590	0	31,7	920	0	34,9
260	1	52,4	600	0	29,0	930	0	37,7
270	1	52,1	610	0	26,4	940	0	40,8
280	1	51,7	620	0	23,9	950	0	43,9
290	1	51,0	630	0	21,5	960	0	47,0
300	1	51,0	640	0	19,4	970	0	50,3
310	1	48,9	650	0	17,3	980	0	53,4
320	1	47,6	660	0	15,5	990	0	56,7
330	1	46,2	670	0	13,8	1000	1	0,0
340	1	44,5						

TABLE CLXXII. Equat. VIII.

Argument VIII.

Arg. VIII.	Arg. VIII.	Eq. VIII. S.	Arg. VIII.	Eq. VIII. S.
250	250	1,3	590	7,0
260	240	1,3	600	7,2
270	230	1,3	610	7,4
280	220	1,4	620	7,5
290	210	1,4	630	7,7
300	200	1,5	640	7,8
310	190	1,6	650	8,0
320	180	1,7	660	8,1
330	170	1,8	670	8,2
340	160	1,9	680	8,3
350	150	2,0	690	8,4
360	140	2,2	700	8,5
370	130	2,3	710	8,6
380	120	2,5	720	8,6
390	110	2,6	730	8,7
400	100	2,8	740	8,7
410	90	3,0	750	8,7
420	80	3,2	760	8,7
430	70	3,4	770	8,7
440	60	3,6	780	8,6
450	50	3,9	790	8,6
460	40	4,1	800	8,5
470	30	4,3	810	8,4
480	20	4,5	820	8,3
490	10	4,8	830	8,2
500	0	5,0	840	8,1
510	990	5,2	850	8,0
520	980	5,5	860	7,8
530	970	5,7	870	7,7
540	960	5,9	880	7,5
550	950	6,1	890	7,4
560	940	6,4	900	7,2
570	930	6,6	910	7,0
580	920	6,8		
590	910	7,0		

TABLE CLXXIII. Rayon vecteur de Herschel pour 1780, avec la variation séculaire.

Argument I. Anomalie moyenne.

Degrés.	0^s. Ray. vect. Nomb.	Différence.	Variation séculaire. — 0,0	I^s. Ray. vect. Nomb.	Différence.	Variation séculaire. — 0,0	II^s. Ray. vect. Nomb.	Différence.	Variation séculaire. — 0,0	Degrés.
0	20,0722	1	005, 2	19,9620	73	004, 5	19,6547	130	002, 9	30
1	20,0721	4	005 2	19,9547	75	004 5	19,6417	131	002 9	29
2	20,0717	6	005 2	19,9472	78	004 5	19,6286	133	002 8	28
3	20,0711	9	005 2	19,9394	80	004 4	19,6153	134	002 7	27
4	20,0702	11	005 2	19,9314	82	004 4	19,6019	135	002 6	26
5	20,0691	14	005 1	19,9232	84	004 3	19,5884	136	002 5	25
6	20,0677	16	005 1	19,9148	86	004 3	19,5748	138	002 5	24
7	20,0661	18	005 1	19,9062	89	004 3	19,5610	140	002 4	23
8	20,0643	21	005 1	19,8973	91	004 2	19,5470	140	002 4	22
9	20,0622	24	005 1	19,8882	92	004 2	19,5330	141	002 3	21
10	20,0598	26	005 0	19,8790	94	004 1	19,5189	142	002 2	20
11	20,0572	29	005 0	19,8696	97	004 1	19,5047	143	002 2	19
12	20,0543	31	005 0	19,8599	98	004 0	19,4904	145	002 1	18
13	20,0512	33	005 0	19,8501	101	004 0	19,4759	146	002 0	17
14	20,0479	36	005 0	19,8400	102	003 9	19,4613	146	001 9	16
15	20,0443	39	005 0	19,8298	105	003 8	19,4467	148	001 8	15
16	20,0404	40	005 0	19,8193	106	003 8	19,4319	148	001 7	14
17	20,0364	43	005 0	19,8087	108	003 8	19,4171	149	001 6	13
18	20,0321	45	005 0	19,7979	110	003 7	19,4022	150	001 5	12
19	20,0276	48	005 0	19,7869	112	003 6	19,3872	150	001 4	11
20	20,0228	50	004 9	19,7757	114	003 5	19,3722	152	001 3	10
21	20,0178	53	004 9	19,7643	115	003 5	19,3570	152	001 3	9
22	20,0125	56	004 8	19,7528	117	003 4	19,3418	152	001 2	8
23	20,0069	57	004 8	19,7411	118	003 3	19,3266	153	001 1	7
24	20,0012	59	004 8	19,7293	121	003 2	19,3113	154	001 0	6
25	19,9953	62	004 7	19,7172	122	003 1	19,2959	155	000 9	5
26	19,9891	64	004 7	19,7050	124	003 1	19,2804	154	000 9	4
27	19,9827	67	004 6	19,6926	125	003 1	19,2650	155	000 8	3
28	19,9760	69	004 6	19,6801	126	003 0	19,2495	155	000 7	2
29	19,9691	71	004 6	19,6675	128	003 0	19,2340	156	000 6	1
30	19,9620		004 5	19,6547		002 9	19,2184		000 5	0
	XI^s.		—	X^s.		—	IX^s.		—	

Suite de la Table du rayon vecteur de Herschel, etc.

ARGUMENT I. Anomalie moyenne.

Degrés.	IIIs. Ray. vect. Nomb.	IIIs. Différence.	IIIs. Variation séculaire. ∓ 0,0	IVs. Ray. vect. Nomb.	IVs. Différence.	IVs. Variation séculaire. + 0,0	Vs. Ray. vect. Nomb.	Vs. Différence.	Vs. Variation séculaire. + 0,0	Degrés.
0	19,2184	156	000,5	18,7613	141	002,2	18,4121	83	004,3	30
1	19,2028	156	000 3	18,7472	140	002 2	18,4038	81	004 3	29
2	19,1872	156	000 1	18,7332	138	002 3	18,3957	78	004 4	28
3	19,1716	157	000 0	18,7194	137	002 4	18,3879	76	004 4	27
4	19,1559	156	000 0	18,7057	136	002 5	18,3803	74	004 4	26
5	19,1403	157	000 1	18,6921	134	002 6	18,3729	70	004 5	25
6	19,1246	156	000 2	18,6787	132	002 6	18,3659	68	004 5	24
7	19,1090	156	000 2	18,6655	131	002 7	18,3591	65	004 5	23
8	19,0934	157	000 3	18,6524	130	002 8	18,3526	63	004 6	22
9	19,0777	156	000 3	18,6394	128	002 9	18,3463	60	004 6	21
10	19,0621	155	000 4	18,6266	126	003 0	18,3403	57	004 7	20
11	19,0466	156	000 5	18,6140	124	003 0	18,3346	54	004 7	19
12	19,0310	155	000 6	18,6016	123	003 1	18,3292	52	004 7	18
13	19,0155	155	000 7	18,5893	121	003 2	18,3240	48	004 8	17
14	19,0000	154	000 8	18,5772	119	003 3	18,3192	45	004 8	16
15	18,9846	155	000 9	18,5653	117	003 4	18,3147	44	004 9	15
16	18,9691	153	000 9	18,5536	115	003 5	18,3103	40	004 9	14
17	18,9538	153	001 0	18,5421	113	003 5	18,3063	37	004 9	13
18	18,9385	152	001 1	18,5308	111	003 6	18,3026	34	004 9	12
19	18,9233	151	001 2	18,5197	109	003 6	18,2992	31	004 9	11
20	18,9082	152	001 3	18,5088	107	003 7	18,2961	29	005 0	10
21	18,8930	150	001 4	18,4981	104	003 7	18,2932	25	005 0	9
22	18,8780	149	001 5	18,4877	103	003 8	18,2907	23	005 0	8
23	18,8631	148	001 6	18,4774	100	003 9	18,2884	19	005 0	7
24	18,8483	148	001 7	18,4674	98	203 9	18,2865	16	005 0	6
25	18,8335	147	001 7	18,4576	96	004 0	18,2849	14	005 1	5
26	18,8188	146	001 8	18,4480	93	004 0	18,2835	11	005 1	4
27	18,8042	144	001 9	18,4387	91	004 1	18,2824	7	905 1	3
28	18,7898	143	002 0	18,4296	88	004 1	18,2817	4	005 1	2
29	18,7755	142	002 1	18,4208	86	004 2	18,2813	2	005 1	1
30	18,7613		002 2	18,4122		004 3	18,2811		005 1	0
	VIIIs.		0,0 ∓	VIIs.		0,0 +	VIs.		0,0 +	

TABLE CLXXIV. Equations du Rayon vecteur.

Argument.

Argument.	Equation II.	Equation III.	Equation IV.	Equation VII.	Argument.
0	0,0070	0,0032	0,0000	0,0098	1000
10	0,0070	0,0032	0,0000	0,0098	990
20	0,0070	0,0032	0,0000	0,0098	980
30	0,0069	0,0032	0,0001	0,0097	970
40	0,0069	0,0032	0,0002	0,0096	960
50	0,0068	0,0632	0,0003	0,0096	950
60	0,0067	0,0031	0,0004	0,0095	940
70	0,0066	0,0031	0,0006	0,0093	930
80	0,0065	0,0031	0,0007	0,0092	920
90	0,0063	0,0030	0,0009	0,0090	910
100	0,0061	0,0030	0,0011	0,0089	900
110	0'0060	0,0029	0,0014	0,0087	890
120	0,0058	0,0029	0,0017	0,0085	880
130	0,0056	0,0028	0,0019	0,0082	870
140	0,0053	0,0027	0,0022	0,0080	860
150	0,0051	0,0027	0,0025	0,0078	850
160	0,0049	0,0026	0,0028	0,0075	840
170	0,0046	0,0025	0,0032	0,9073	830
180	0,0044	0,0024	0,0035	0,0070	820
190	0,0042	0,0023	0,0039	0,0067	810
200	0,0039	0,0022	0,0043	0,0064	800
210	0,0037	0,0021	0,0046	0,0061	790
220	0,0034	0,0020	0,0050	0,0058	780
230	0,0030	0,0019	0,0054	0,0054	770
240	0,0028	0,0018	0,0058	0,0052	760
250	0,0026	0,0016	0,0062	0,0049	750
260	0,0024	0,0014	0,0058	0,0046	740
270	0,0022	0,0013	0,0054	0,0043	730
280	0,0020	0,0012	0,0050	0,0040	720
290	0,0018	0,0011	0,0046	0,0037	710
300	0,0016	0,0010	0,0043	0,0034	700
310	0,0015	0,0009	0,0039	0,0031	690
320	0,0013	0,0008	0,0035	0,0028	680
330	0,0012	0,0007	0,0032	0,0025	670
340	0,0010	0,0006	0,0028	0,0023	660

Argument.	Equation. II.	Equation. III.	Argument.
350	0,0009	0,0005	650
360	0,0007	0,0005	640
370	0,0006	0,0004	630
380	0,0005	0,0003	620
390	0,0004	0,0003	610
400	0,0003	0,0002	600
410	9,0002	0,0002	590
420	0,0001	0,0001	580
430	0,0001	0,0001	570
440	0,0001	0,0001	560
450	0,0000	0,0000	550
460	0,0000	0,0000	540
470	0,0000	0,0000	530
480	0,0000	0,0000	520
490	0,0000	0,0000	510
500	0,0000	0,0000	500

Argument.	Equation. IV.	Equation. VII.	Argument.
350	0,0025	0,0020	650
360	0,0022	0,0018	640
370	0,0019	0,0016	630
380	0,0017	0,0013	620
390	0,0014	0,0011	610
400	0,0011	0,0009	600
410	0,0009	0,0008	590
420	0,0007	0,0006	580
430	0,0006	0,0005	570
440	0,0004	0,0004	560
450	0,0003	0,0003	550
460	0,0002	0,0002	540
470	0,0001	0,0001	530
480	0,0000	0,0000	520
490	0,0000	0,0000	510
500	0,0000	0,0000	500

TABLE CLXXV. Latitude héliocentrique pour 1780 avec la variation séculaire.

ARGUMENT IX, ou longitude de Herschel moins celle du nœud.

Degrés.	Latitude. Os. Bor. VIs. Austr. M.	S.	Différence. ″	Variat. pour 10″ ″	Latitude. Is. Bor. VIIs. Austr. M.	S.	Différence. ″	Variat. pour 10″ ″	Latitude. IIs. Bor. VIIIs. Austr. M.	S.	Différence. ″	Variat. pour 10″ ″	Degrés.
0	0	0,0	48,4	0,0	23	8,0	41,7	5,0	40	4,1	23,8	8,7	30
1	0	48,4	48,5	0,2	23	49,7	41,4	5,2	40	27,9	23,2	8,7	29
2	1	36,9	48,4	0,3	24	31,1	40,8	5,3	40	51,1	22,3	8,8	28
3	2	25,3	48,4	0,5	25	11,9	40,4	5,4	41	13,4	21,6	8,9	27
4	3	13,7	48,2	0,7	25	52,3	40,0	5,6	41	35,0	20,9	9,0	26
5	4	1,9	48,2	0,9	26	32,3	39,4	5,7	41	55,9	20,1	9,1	25
6	4	50,1	48,2	1,0	27	11,7	38,9	5,9	42	16,0	19,3	9,1	24
7	5	38,3	48,0	1,2	27	50,6	38,5	6,0	42	35,3	18,6	9,2	23
8	6	26,3	47,9	1,4	28	19,1	37,9	6,2	42	53,9	17,7	9,3	22
9	7	14,2	47,8	1,6	29	7,0	37,4	6,3	43	11,6	17,0	9,3	21
10	8	2,0	47,7	1,7	29	44,4	36,8	6,4	43	28,6	16,2	9,4	20
11	8	49,7	47,5	1,9	30	21,2	36,3	6,6	43	44,8	15,3	9,5	19
12	9	37,2	47,3	2,1	30	57,5	35,7	6,7	44	0,1	14,6	9,5	18
13	10	24,5	47,1	2,2	31	33,2	35,2	6,8	44	14,7	13,8	9,6	17
14	11	11,6	46,8	2,4	32	8,4	34,5	6,9	44	28,5	12,9	9,6	16
15	11	58,4	46,7	2,6	32	42,9	34,0	7,1	44	41,4	12,1	9,7	15
16	12	45,1	46,5	2,8	33	16,9	33,3	7,2	44	53,5	11,3	9,7	14
17	13	31,6	46,2	2,9	33	50,2	32,8	7,3	45	4,8	10,8	9,7	13
18	14	17,8	46,0	3,1	34	23,0	32,1	7,4	45	15,3	9,7	9,8	12
19	15	3,8	45,6	3,3	34	55,1	31,4	7,5	45	25,0	8,8	9,8	11
20	15	49,4	45,4	3,4	35	26,5	30,8	7,7	45	33,8	8,0	9,8	10
21	16	34,8	45,1	3,6	35	57,3	30,2	7,8	45	41,8	7,2	9,9	9
22	17	19,9	44,8	3,7	36	27,5	29,5	7,9	45	49,0	6,3	9,9	8
23	18	4,7	44,4	3,9	36	57,0	28,8	8,0	45	55,3	5,5	9,9	7
24	18	49,1	44,1	4,1	37	25,8	28,2	8,1	46	0,8	4,6	9,9	6
25	19	33,2	43,7	4,2	37	54,0	27,4	8,2	46	5,4	3,8	10,0	5
26	20	16,9	43,4	4,4	38	21,4	26,7	8,3	46	9,2	3,0	10,0	4
27	21	0,3	43,0	4,5	38	48,1	26,1	8,4	46	12,2	2,1	10,0	3
28	21	43,3	42,6	4,7	39	14,2	25,3	8,5	46	14,3	1,3	10,0	2
29	22	25,9	42,1	4,8	39	39,5	24,6	8,6	46	15,6	0,4	10,0	1
30	23	8,0		5,0	40	4,1		8,7	46	16,0		10,0	0
	XIs. Autsr. Vs. Bor.				Xs. Austr. IVs. Bor.				IXs. Austr. III,. Bor.				

TABLE CLXXVI. Réduction à l'écliptique et logarith. du cosinus de la lat. hélioc.

Argument IX, ou argument de latitude.

Degrés.	Réduct. à l'éclipt. 0s. — VIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. Is. — VIIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Réduct. à l'éclipt. IIs. — VIIIs. — S.	Log. cosin. Lat. hélioc.	Degrés.
0	0,0	10,000000	8,1	9,999990	8,1	9,999971	30
1	0,4	10,000000	8,3	9,999990	8,0	9,999970	29
2	0,7	10,000000	8,4	9,999989	7,8	9,999969	28
3	1,0	10,000000	8,6	9,999988	7,6	9,999969	27
4	1,3	10,000000	8,7	9,999988	7,4	9,999969	26
5	1,6	10,000000	8,8	9,999987	7,2	9,999968	25
6	1,9	9,999999	8,9	9,999986	6,9	9,999967	24
7	2,3	9,999999	9,0	9,999985	6,7	9,999967	23
8	2,6	9,999999	9,1	9,999984	6,5	9,999966	22
9	2,9	9,999999	9,2	9,999984	6,3	9,999966	21
10	3,2	9,999999	9,2	9,999983	6,0	9,999965	20
11	3,5	9,999999	9,3	9,999982	5,8	9,999965	19
12	3,8	9,999998	0,3	9,999982	5,5	9,999965	18
13	4,1	9,999998	9,3	9,999981	5,2	9,999964	17
14	4,4	9,999998	9,3	9,999980	4,9	9,999964	16
15	4,7	9,999998	9,3	9,999980	4,7	9,999963	15
16	4,9	9,999997	9,3	9,999979	4,4	9,999963	14
17	5,2	9,999997	9,3	9,999978	4,1	9,999963	13
18	5,5	9,999997	9,3	9,999978	3,8	9,999962	12
19	5,8	9,999996	9,3	9,999977	3,5	9,999962	11
20	6,0	9,999996	9,2	9,999976	3,2	9,999962	10
21	6,3	9,999995	9,2	9,999976	2,9	9,999962	9
22	6,5	9,999995	9,1	9,999975	2,6	9,999961	8
23	6,7	9,999994	9,0	9,999974	2,3	9,999961	7
24	6,9	9,999993	8,9	9,999974	1,9	9,999961	6
25	7,2	9,999993	8,8	9,999973	1,6	9,999961	5
26	7,4	9,999992	8,7	9,999972	1,3	9,999961	4
27	7,6	9,999992	8,6	9,999972	1,0	9,999961	3
28	7,8	9,999991	8,4	9,999972	0,5	9,999961	2
29	8,0	9,999991	8,3	9,999971	0,4	9,999961	1
30	8,1	9,999990	8,1	9,999971	0,0	9,999961	0
	+	XIs.	+	Xs.	+	IXs.	
	+	Vs.	+	IVs.	+	IIIs.	

TABLE générale du mouvement des Comètes dans une orbite parabolique (3118) : par M. de LAMBRE.

Jours.	Anomalie. D.	Anomalie. M.	Anomalie. S.	Différence. M.	Différence. S.	Jours.	Anomalie. D.	Anomalie. M.	Anomalie. S.	Différence. M.	Différence. S.
0,00	0	0	0,0	20	54,5	10,00	13	48	13,4	20	17,7
0,25	0	20	54,5	20	54,4	10,25	14	8	31,1	20	15,8
0,50	0	41	48,9	20	54,3	10,50	14	28	46,9	20	14,0
0,75	1	2	43,2	20	54,2	10,75	14	49	0,9	20	12,2
1,00	1	23	37,4	20	54,0	11,00	15	9	13,1	20	10,3
1,25	1	44	31,4	20	53,8	11,25	15	29	23,4	20	8,4
1,50	2	5	25,2	20	53,5	11,50	15	49	31,8	20	6,4
1,75	2	26	18,7	20	53,2	11,75	16	9	38,2	20	4,3
2,00	2	47	11,9	20	52,8	12,00	16	29	42,5	20	2,4
2,25	3	8	4,7	20	52,4	12,25	16	49	44,9	20	0,3
2,50	3	28	57,1	20	51,9	12,50	17	9	45,2	19	58,2
2,75	3	49	49,0	20	51,4	12,75	17	29	43,4	19	56,0
3,00	4	10	40,4	20	50,8	13,00	17	49	39,4	19	53,8
3,25	4	31	31,2	20	50,3	13,25	18	9	33,2	19	51,7
3,50	4	52	21,5	20	49,6	13,50	18	29	24,9	19	49,4
3,75	5	13	11,1	20	49,0	13,75	18	49	14,3	19	47,2
4,00	5	34	0,1	20	48,2	14,00	19	9	1,5	19	44,9
4,25	5	54	48,3	20	47,4	14,25	19	28	46,4	19	42,5
4,50	6	15	35,7	20	46,6	14,50	19	48	28,9	19	40,1
4,75	6	36	22,3	20	45,7	14,75	20	8	9,0	19	37,8
5,00	6	57	8,0	20	44,8	15,00	20	27	46,8	19	35,4
5,25	7	17	52,8	20	43,9	15,25	20	47	22,2	19	32,9
5,50	7	38	36,7	20	42,8	15,50	21	6	55,1	19	30,4
5,75	7	59	19,5	20	41,8	15,75	21	26	25,5	19	27,9
6,00	8	20	1,3	20	40,7	16,00	21	45	53,4	19	25,4
6,25	8	40	42,0	20	39,6	16,25	22	5	18,8	19	22,8
6,50	9	1	21,6	20	38,4	16,50	22	24	41,6	19	20,2
6,75	9	22	0,0	20	37,2	16,75	22	44	1,8	19	17,6
7,00	9	42	37,2	20	35,9	17,00	23	3	19,4	19	14,9
7,25	10	3	13,1	20	34,7	17,25	23	22	34,3	19	12,3
7,50	10	23	47,8	20	33,3	17,50	23	41	46,6	19	9,6
7,75	10	44	21,1	20	31,9	17,75	24	0	56,2	19	6,9
8,00	11	4	53,0	20	30,4	18,00	24	20	3,1	19	4,1
8,25	11	25	23,4	20	29,0	18,25	24	39	7,2	19	1,3
8,50	11	45	52,4	20	27,5	18,50	24	58	8,5	18	58,6
8,75	12	6	19,9	20	26,0	18,75	25	17	7,1	18	55,8
9,00	12	26	45,9	20	24,4	19,00	25	36	2,9	18	52,9
9,25	12	47	10,3	20	22,7	19,25	25	54	55,8	18	50,0
9,50	13	7	33,0	20	21,1	19,50	26	13	45,8	18	47,2
9,75	13	27	54,1	20	19,3	19,75	26	32	33,0	18	44,3
10,00	13	48	13,4			20,00	26	51	17,3		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
20,00	26	51	17,3	18	41,4
20,25	27	9	58,7	18	38,4
20,50	27	28	37,1	18	35,5
20,75	27	47	12,6	18	32,5
21,00	28	5	45,1	18	29,5
21,25	28	24	14,6	18	26,5
21,50	28	42	41,1	18	23,5
21,75	29	1	4,6	18	20,4
22,00	29	19	25,0	18	17,3
22,25	29	37	42,3	18	14,3
22,50	29	55	56,6	18	11,2
22,75	30	14	7,8	18	8,0
23,00	30	32	15,8	18	5,0
23,25	30	50	20,8	18	1,8
23,50	31	8	22,6	17	58,6
23,75	31	26	21,2	17	55,5
24,00	31	44	16,7	17	52,3
24,25	32	2	9,0	17	49,1
24,50	32	19	58,1	17	45,9
24,75	32	37	44,0	17	42,7
25,00	32	55	26,7	17	39,5
25,25	33	13	6,2	17	36,2
25,50	33	30	42,4	17	33,0
25,75	33	48	15,4	17	29,8
26,00	34	5	45,2	17	26,4
26,25	34	23	11,6	17	23,2
26,50	34	40	34,8	17	19,9
26,75	34	57	54,7	17	16,7
27,00	35	15	11,4	17	13,3
27,25	35	32	24,7	17	10,0
27,50	35	49	34,7	17	6,7
27,75	36	6	41,4	17	3,4
28,00	36	23	44,8	17	0,0
28,25	36	40	44,8	16	56,7
28,50	36	57	41,5	16	53,4
28,75	37	14	34,9	16	50,0
29,00	37	31	24,9	16	46,7
29,25	37	48	11,6	16	43,3
29,50	38	4	54,9	16	40,0
29,75	38	21	34,9	16	36,6
30,00	38	38	11,5	16	33,2
30,25	38	54	44,7	16	29,9
30,50	39	11	14,6	16	26,5
30,75	39	27	41,1	16	23,1
31,00	39	44	4,2		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
31,00	39	44	4,2	16	19,7
31,25	40	0	23,9	16	16,4
31,50	40	16	40,3	16	13,0
31,75	40	32	53,3	16	9,6
32,00	40	49	2,9	16	6,3
32,25	41	5	9,2	16	2,8
32,50	41	21	12,0	15	59,5
32,75	41	37	11,5	15	56,1
33,00	41	53	7,6	15	52,8
33,25	42	9	0,4	15	49,3
33,50	42	24	49,7	15	45,9
33,75	42	40	35,6	15	42,6
34,00	42	56	18,2	15	39,2
34,25	43	11	57,4	15	35,9
34,50	43	27	33,3	15	32,4
34,75	43	43	5,7	15	29,1
35,00	43	58	34,8	15	25,7
35,25	44	14	0,5	15	22,4
35,50	44	29	22,9	15	19,0
35,75	44	44	41,9	15	15,6
36,00	44	59	57,5	15	12,3
36,25	45	15	9,8	15	9,0
36,50	45	30	18,8	15	5,6
36,75	45	45	24,4	15	2,2
37,00	46	0	26,6	14	58,9
37,25	46	15	25,5	14	55,6
37,50	46	30	21,1	14	52,2
37,75	46	45	13,3	14	48,9
38,00	47	0	2,2	14	45,6
38,25	47	14	47,8	14	42,3
38,50	47	29	30,1	14	39,0
38,75	47	44	9,1	14	35,7
39,00	47	58	44,8	14	32,3
39,25	48	13	17,1	14	29,1
39,50	48	27	46,2	14	25,8
39,75	48	42	12,0	14	22,5
40,00	48	56	34,5	14	19,3
40,25	49	10	53,8	14	16,0
40,50	49	25	9,8	14	12,7
40,75	49	39	22,5	14	9,5
41,00	49	53	32,0	14	6,3
41,25	50	7	38,3	14	3,0
41,50	50	21	41,3	13	59,8
41,75	50	35	41,1	13	56,5
42,00	50	49	37,6		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
42,00	50	49	37,6	13	53,4	53,00	60	12	15,9	11	41,4
42,25	51	3	31,0	13	50,1	53,25	60	23	57,3	11	38,6
42,50	51	17	21,1	13	47,0	53,50	60	35	35,9	11	35,8
42,75	51	31	8,1	13	43,7	53,75	60	47	11,7	11	33,1
43,00	51	44	51,8	13	40,6	54,00	60	58	44,8	11	30,4
43,25	51	58	32,4	13	37,4	54,25	61	10	15,2	11	27,6
43,50	52	12	9,8	13	34,3	54,50	61	21	42,8	11	24,9
43,75	52	25	44,1	13	31,1	54,75	61	33	7,7	11	22,2
44,00	52	39	15,2	13	27,9	55,00	61	44	29,9	11	19,6
44,25	52	52	43,1	13	24,9	55,25	61	55	49,5	11	16,8
44,50	53	6	8,0	13	21,7	55,50	62	7	6,3	11	14,2
44,75	53	19	29,7	13	18,5	55,75	62	18	20,5	11	11,6
45,00	53	32	48,2	13	15,5	56,00	62	29	32,1	11	8,9
45,25	53	46	3,7	13	12,4	56,25	62	40	41,0	11	6,3
45,50	53	59	16,1	13	9,3	56,50	62	51	47,3	11	3,6
45,75	54	12	25,4	13	6,2	56,75	63	2	50,9	11	1,1
46,00	54	25	31,6	13	3,1	57,00	63	13	52,0	10	58,4
46,25	54	38	34,7	13	0,1	57,25	63	24	50,4	10	55,9
46,50	54	51	34,8	12	57,0	57,50	63	35	46,3	10	53,3
46,75	55	4	31,8	12	54,0	57,75	63	46	39,6	10	50,7
47,00	55	17	25,8	12	51,0	58,00	63	57	30,3	10	48,1
47,25	55	30	16,8	12	47,9	58,25	64	8	18,4	10	45,7
47,50	55	43	4,7	12	44,9	58,50	64	19	4,1	10	43,1
47,75	55	55	49,6	12	41,9	58,75	64	29	47,2	10	40,5
48,00	56	8	31,5	12	39,0	59,00	64	40	27,7	10	38,1
48,25	56	21	10,5	12	35,9	59,25	64	51	5,8	10	35,5
48,50	56	33	46,4	12	33,0	59,50	65	1	41,3	10	33,1
48,75	56	46	19,4	12	30,0	59,75	65	12	14,4	10	30,6
49,00	56	58	49,4	12	27,1	60,00	65	22	45,0	10	28,1
49,25	57	11	16,5	12	24,1	60,25	65	33	13,1	10	25,7
49,50	57	23	40,6	12	21,2	60,50	65	43	38,8	10	23,2
49,75	57	36	1,8	12	18,3	60,75	65	54	2,0	10	20,8
50,00	57	48	20,1	12	15,4	61,00	66	4	22,8	10	18,4
50,25	58	0	35,5	12	12,5	61,25	66	14	41,2	10	16,0
50,50	58	12	48,0	12	9,6	61,50	66	24	57,2	10	13,6
50,75	58	24	57,6	12	6,7	61,75	66	35	10,8	10	11,2
51,00	58	37	4,3	12	3,9	62,00	66	45	22,0	10	8,8
51,25	58	49	8,2	12	1,0	62,25	66	55	30,8	10	6,4
51,50	59	1	9,2	11	58,2	62,50	67	5	37,2	10	4,1
51,75	59	13	7,4	11	55,3	62,75	67	15	41,3	10	1,8
52,00	59	25	2,7	11	52,5	63,00	67	25	43,1	9	59,4
52,25	59	36	55,2	11	49,7	63,25	67	35	42,5	9	57,1
52,50	59	48	44,9	11	46,9	63,50	67	45	39,6	9	54,8
52,75	60	0	31,8	11	44,1	63,75	67	55	34,4	9	52,5
53,00	60	12	15,9			64,00	68	5	26,9		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
64,00	68	5	26,9	9	50,2	75,00	74	44	34,3	8	19,5
64,25	68	15	17,1	9	47,9	75,25	74	52	53,8	8	17,6
64,50	68	25	5,0	9	45,6	75,50	75	1	11,4	8	15,8
64,75	68	34	50,6	9	43,4	75,75	75	9	27,2	8	14,0
65,00	68	44	34,0	9	41,1	76,00	75	17	41,2	8	12,1
65,25	68	54	15,1	9	38,9	76,25	75	25	53,3	8	10,3
65,50	69	3	54,0	9	36,7	76,50	75	34	3,6	8	8,5
65,75	69	13	30,7	9	34,4	76,75	75	42	12,1	8	6,8
66,00	69	23	5,1	9	32,3	77,00	75	50	18,9	8	5,0
66,25	69	32	37,4	9	30,0	77,25	75	58	23,9	8	3,1
66,50	69	42	7,4	9	27,9	77,50	76	6	27,0	8	1,4
66,75	69	51	35,3	9	25,7	77,75	76	14	28,4	7	59,7
67,00	70	1	1,0	9	23,5	78,00	76	22	28,1	7	57,9
67,25	70	10	24,5	9	21,3	78,25	76	30	26,0	7	56,2
67,50	70	19	45,8	9	19,2	78,50	76	38	22,2	7	54,4
67,75	70	29	5,0	9	17,1	78,75	76	46	16,6	7	52,7
68,00	70	38	22,1	9	15,0	79,00	76	54	9,3	7	51,0
68,25	70	47	37,1	9	12,9	79,25	77	2	0,3	7	49,3
68,50	70	56	50,0	9	10,7	79,50	77	9	49,6	7	47,6
68,75	71	6	0,7	9	8,6	79,75	77	17	37,2	7	45,9
69,00	71	15	9,3	9	6,6	80,00	77	25	25,1	7	44,3
69,25	71	24	15,9	9	4,5	80,25	77	33	7,4	7	42,5
69,50	71	33	20,4	9	2,4	80,50	77	40	49,9	7	40,9
69,75	71	42	22,8	9	0,4	80,75	77	48	30,8	7	39,3
70,00	71	51	23,2	8	58,3	81,00	77	56	10,1	7	37,6
70,25	72	0	21,5	8	56,3	81,25	78	3	47,7	7	35,9
70,50	72	9	17,8	8	54,3	81,50	78	11	23,6	7	34,3
70,75	72	18	12,1	8	52,3	81,75	78	18	57,9	7	32,7
71,00	72	27	4,4	8	50,2	82,00	78	26	30,6	7	31,1
71,25	72	35	54,6	8	48,2	82,25	78	34	1,7	7	29,5
71,50	72	44	42,8	8	46,3	82,50	78	41	31,2	7	27,8
71,75	72	53	29,1	8	44,3	82,75	78	48	59,0	7	26,3
72,00	73	2	13,4	8	42,3	83,00	78	56	25,3	7	24,7
72,25	73	10	55,7	8	40,4	83,25	79	3	50,0	7	23,1
72,50	73	19	36,1	8	38,4	83,50	79	11	13,1	7	21,6
72,75	73	28	14,5	8	36,5	83,75	79	18	34,7	7	19,9
73,00	73	36	51,0	8	34,6	84,00	79	25	54,6	7	18,5
73,25	73	45	25,6	8	32,6	84,25	79	33	13,1	7	16,9
73,50	73	53	58,2	8	30,8	84,50	79	40	30,0	7	15,3
73,75	74	2	29,0	8	28,8	84,75	79	47	45,3	7	13,8
74,00	74	10	57,8	8	26,9	85,00	79	54	59,1	7	12,3
74,25	74	19	24,7	8	25,1	85,25	80	2	11,4	7	10,7
74,50	74	27	49,8	8	23,2	85,50	80	9	22,1	7	9,3
74,75	74	36	13,0	8	21,3	85,75	80	16	31,4	7	7,7
75,00	74	44	34,3			86,00	80	23	39,1		

TABLE génerale du mouvement des Comètes

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
86,00	80	23	39,1	7	6,4	97,00	85	14	19,8	6	7,3
86,25	80	30	45,5	7	4,8	97,25	85	20	27,1	6	6,1
86,50	80	37	50,3	7	3,3	97,50	85	26	33,2	6	4,8
86,75	80	44	53,6	7	1,8	97,75	85	32	38,0	6	3,6
87,00	80	51	55,4	7	0,4	98,00	85	38	41,6	6	2,5
87,25	80	58	55,8	6	58,9	98,25	85	44	44,1	6	1,3
87,50	81	5	54,7	6	57,4	98,50	85	50	45,4	6	0,1
87,75	81	12	52,1	6	56,0	98,75	85	56	45,5	5	58,9
88,00	81	19	48,1	6	54,6	99,00	86	2	44,4	5	57,8
88,25	81	26	42,7	6	53,2	99,25	86	8	42,2	5	56,7
88,50	81	33	35,9	6	51,7	99,50	86	14	38,9	5	55,4
88,75	81	40	27,6	6	50,3	99,75	86	20	34,3	5	54,4
89,00	81	47	17,9	6	48,9	100,00	86	26	28,7	5	53,2
89,25	81	54	6,8	6	47,5	100,25	86	32	21,9	5	52,0
89,50	82	0	54,3	6	46,1	100,50	86	38	13,9	5	51,0
89,75	82	7	40,4	6	44,8	100,75	86	44	4,9	5	49,8
90,00	82	14	25,2	6	43,3	101,00	86	49	54,7	5	48,7
90,25	82	21	8,5	6	42,0	101,25	86	55	43,4	5	47,5
90,50	82	27	50,5	6	40,5	101,50	87	1	30,9	5	46,5
90,75	82	34	31,0	6	39,3	101,75	87	7	17,4	5	45,4
91,00	82	41	10,3	6	37,8	102,00	87	13	2,8	5	44,2
91,25	82	47	48,1	6	36,6	102,25	87	18	47,0	5	43,2
91,50	82	54	24,7	6	35,2	102,50	87	24	30,2	5	42,1
91,75	83	0	59,9	6	33,8	102,75	87	30	12,3	5	41,0
92,00	83	7	33,7	6	32,6	103,00	87	35	53,3	5	39,9
92,25	83	14	6,3	6	31,2	103,25	87	41	33,2	5	38,8
92,50	83	20	37,5	6	29,9	103,50	87	47	12,0	5	37,8
92,75	83	27	7,4	6	28,5	103,75	87	52	49,8	5	36,7
93,00	83	33	35,9	6	27,3	104,00	87	58	26,5	5	35,7
93,25	83	40	3,2	6	25,9	104,25	88	4	2,2	5	34,6
93,50	83	46	29,1	6	24,7	104,50	88	9	36,8	5	33,6
93,75	83	52	53,8	6	23,4	104,75	88	15	10,4	5	32,5
94,00	83	59	17,2	6	22,1	105,00	88	20	42,9	5	31,5
94,25	84	5	39,3	6	20,8	105,25	88	26	14,4	5	30,4
94,50	84	12	0,1	6	19,6	105,50	88	31	44,8	5	29,4
94,75	84	18	19,7	6	18,3	105,75	88	37	14,2	5	28,4
95,00	84	24	38,0	6	17,1	106,00	88	42	42,6	5	27,4
95,25	84	30	55,1	6	15,8	106,25	88	48	10,0	5	26,3
95,50	84	37	10,9	6	14,6	106,50	88	53	36,3	5	25,4
95,75	84	43	25,5	6	13,3	106,75	88	59	1,7	5	24,3
96,00	84	49	38,7	6	12,2	107,00	89	4	26,0	5	23,3
96,25	84	55	50,9	6	10,9	107,25	89	9	49,3	5	22,4
96,50	85	2	1,8	6	9,6	107,50	89	15	11,7	5	21,3
96,75	85	8	11,4	6	8,4	107,75	89	20	33,0	5	20,4
97,00	85	14	19,8			108,00	89	25	53,4		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours	D.	M.	S.	M.	S.	Jours	D.	M.	S.	M.	S.
108,00	89	25	53,4	5	19,4	119,00	93	5	37,3	4	40,2
108,25	89	31	12,8	5	18,4	119,25	93	10	17,5	4	39,5
108,50	89	36	31,2	5	17,4	119,50	93	14	57,0	4	38,6
108,75	89	41	48,6	5	16,5	119,75	93	19	35,6	4	38,0
109,00	89	47	5,1	5	15,5	120,00	93	24	13,6	4	37,1
109,25	89	52	20,6	5	14,5	120,25	93	28	50,7	4	36,3
109,50	89	57	35,1	5	13,6	120,50	93	33	27,0	4	35,5
109,75	90	2	48,7	5	12,6	120,75	93	38	2,5	4	34,7
110,00	90	8	1,3	5	11,7	121,00	93	42	37,2	4	33,9
110,25	90	13	13,0	5	10,8	121,25	93	47	11,1	4	33,2
110,50	90	18	23,8	5	9,8	121,50	93	51	44,3	4	32,4
110,75	90	23	33,6	5	8,8	121,75	93	56	16,7	4	31,7
111,00	90	28	42,4	5	8,0	122,00	94	0	48,4	4	30,8
111,25	90	33	50,4	5	7,0	122,25	94	5	19,2	4	30,1
111,50	90	38	57,4	5	6,1	122,50	94	9	49,3	4	29,4
111,75	90	44	3,5	5	5,2	122,75	94	14	18,7	4	28,4
112,00	90	49	8,7	5	4,2	123,00	94	18	47,3	4	27,8
112,25	90	54	12,9	5	3,4	123,25	94	23	15,1	4	27,1
112,50	90	59	16,3	5	2,4	123,50	94	27	42,2	4	26,4
112,75	91	4	18,7	5	1,6	123,75	94	32	8,6	4	25,6
113,00	91	9	20,3	5	0,6	124,00	94	36	34,2	4	24,8
113,25	91	14	20,9	4	59,8	124,25	94	40	59,0	4	24,1
113,50	91	19	20,7	4	58,9	124,50	94	45	23,1	4	23,4
113,75	91	24	19,6	4	58,0	124,75	94	49	46,5	4	22,7
114,00	91	29	17,6	4	57,1	125,00	94	54	9,2	4	22,0
114,25	91	34	14,7	4	56,2	125,25	94	58	31,2	4	21,2
114,50	91	39	10,9	4	55,3	125,50	95	2	52,4	4	20,5
114,75	91	44	6,2	4	54,5	125,75	95	7	12,9	4	19,8
115,00	91	49	0,7	4	53,6	126,00	95	11	32,7	4	19,0
115,25	91	53	54,3	4	52,7	126,25	95	15	51,7	4	18,4
115,50	91	58	47,0	4	52,0	126,50	95	20	10,1	4	17,6
115,75	92	3	39,0	4	51,0	126,75	95	24	27,7	4	17,0
116,00	92	8	30,0	4	50,1	127,00	95	28	44,7	4	16,2
116,25	92	13	20,1	4	49,4	127,25	95	33	0,9	4	15,5
116,50	92	18	9,5	4	48,5	127,50	95	37	16,4	4	14,9
116,75	92	22	58,0	4	47,7	127,75	95	41	31,3	4	14,1
117,00	92	27	45,7	4	46,8	128,00	95	45	45,4	4	13,5
117,25	92	32	32,5	4	46,0	128,25	95	49	58,9	4	12,8
117,50	92	37	18,5	4	45,2	128,50	95	54	11,7	4	12,0
117,75	92	42	3,7	4	44,3	128,75	95	58	23,7	4	11;5
118,00	92	46	48,0	4	43,6	129,00	96	2	35,2	4	10,7
118,25	92	51	31,6	4	42,7	129,25	96	6	45,9	4	10,0
118,50	92	56	14,3	4	41,9	129,50	96	10	55,9	4	9,4
118,75	93	0	56,2	4	41,1	129,75	96	15	5,3	4	8,7
119,00	93	5	37,3			130,00	96	19	14,0		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
130,00	96	19	14,0	4	8,0
130,25	96	23	22,0	4	7,4
130,50	96	27	29,4	4	6,7
130,75	96	31	36,1	4	6,1
131,00	96	35	42,2	4	5,3
131,25	96	39	47,5	4	4,8
131,50	96	43	52,3	4	4,1
131,75	96	47	56,4	4	3,4
132,00	96	51	59,8	4	2,8
132,25	96	56	2,6	4	2,1
132,50	97	0	4,7	4	1,5
132,75	97	4	6,2	4	0,9
133,00	97	8	7,1	4	0,2
133,25	97	12	7,3	3	59,6
133,50	97	16	6,9	3	59,0
133,75	97	20	5,9	3	58,3
134,00	97	24	4,2	3	57,7
134,25	97	28	1,9	3	57,1
134,50	97	31	59,0	3	56,5
134,75	97	35	55,5	3	55,8
135,00	97	39	51,3	3	55,3
135,25	97	43	46,6	3	54,6
135,50	97	47	41,2	3	54,0
135,75	97	51	35,2	3	53,4
136,00	97	55	28,6	3	52,8
136,25	97	59	21,4	3	52,2
136,50	98	3	13,6	3	51,6
136,75	98	7	5,2	3	51,0
137,00	98	10	56,2	3	50,4
137,25	98	14	46,6	3	49,8
137,50	98	18	36,4	3	49,3
137,75	98	22	25,7	3	48,6
138,00	98	26	14,3	3	48,1
138,25	98	30	2,4	3	47,4
138,50	98	33	49,8	3	46,9
138,75	98	37	36,7	3	46,3
139,00	98	41	23,0	3	45,8
139,25	98	45	8,8	3	45,1
139,50	98	48	53,9	3	44,6
139,75	98	52	38,5	3	44,0
140,00	98	56	22,5	3	43,4
140,25	99	0	5,9	3	42,9
140,50	99	3	48,8	3	42,3
140,75	99	7	31,1	3	41,8
141,00	99	11	12,9		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
141,00	99	11	12,9	3	41,2
141,25	99	14	54,1	3	40,6
141,50	99	18	34,7	3	40,1
141,75	99	22	14,8	3	39,5
142,00	99	25	54,3	3	39,0
142,25	99	29	33,3	3	38,4
142,50	99	33	11,7	3	37,9
142,75	99	36	49,6	3	37,3
143,00	99	40	26,9	3	36,8
143,25	99	44	3,7	3	36,3
143,50	99	47	40,0	3	35,7
143,75	99	51	15,7	3	35,2
144,00	99	54	50,9	3	34,7
144,25	99	58	25,6	3	34,1
144,50	100	1	59,7	3	33,6
144,75	100	5	33,3	3	33,1
145,00	100	9	6,4	3	32,5
145,25	100	12	38,9	3	32,0
145,50	100	16	10,9	3	31,5
145,75	100	19	42,4	3	31,0
146,00	100	23	13,4	3	30,5
146,25	100	26	43,9	3	30,0
146,50	100	30	13,9	3	29,4
146,75	100	33	43,3	3	28,9
147,00	100	37	12,2	3	28,4
147,25	100	40	40,6	3	27,9
147,50	100	44	8,5	3	27,4
147,75	100	47	35,9	3	26,9
148,00	100	51	2,8	3	26,4
148,25	100	54	29,2	3	25,9
148,50	100	57	55,1	3	25,4
148,75	101	1	20,5	3	24,9
149,00	101	4	45,4	3	24,5
149,25	101	8	9,9	3	23,9
149,50	101	11	33,8	3	23,4
149,75	101	14	57,2	3	22,9
150,00	101	18	20,1	3	22,5
150,25	101	21	42,6	3	22,0
150,50	101	25	4,6	3	21,5
150,75	101	28	26,1	3	21,0
151,00	101	31	47,1	3	20,6
151,25	101	35	7,7	3	20,1
151,50	101	38	27,8	3	19,5
151,75	101	41	47,3	3	19,2
152,00	101	45	6,5		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
152,00	101	45	6,5	3	18,6
152,25	101	48	25,1	3	18,2
152,50	101	51	43,3	3	17,7
152,75	101	55	1,0	3	17,2
153,00	101	58	18,2	3	16,8
153,25	102	1	35,0	3	16,3
153,50	102	4	51,3	3	15,9
153,75	102	8	7,2	3	15,4
154,00	102	11	22,6	3	14,9
154,25	102	14	37,5	3	14,5
154,50	102	17	52,0	3	14,0
154,75	102	21	6,0	3	13,6
155,00	102	24	19,6	3	13,1
155,25	102	27	32,7	3	12,7
155,50	102	30	45,4	3	12,2
155,75	102	33	57,6	3	11,8
156,00	102	37	9,4	3	11,3
156,25	102	40	20,7	3	10,9
156,50	102	43	31,6	3	10,5
156,75	102	46	42,1	3	10,0
157,00	102	49	52,1	3	9,6
157,25	102	53	1,7	3	9,1
157,50	102	56	10,8	3	8,7
157,75	102	59	19,5	3	8,3
158,00	103	2	27,8	3	7,8
158,25	103	5	35,6	3	7,4
158,50	103	8	43,0	3	7,0
158,75	103	11	50,0	3	6,6
159,00	103	14	56,6	3	6,1
159,25	103	18	2,7	3	5,7
159,50	103	21	8,4	3	5,3
159,75	103	24	13,7	3	4,8
160,00	103	27	18,5	3	4,5
160,25	103	30	23,0	3	4,0
160,50	103	33	27,0	3	3,6
160,75	103	36	30,6	3	3,2
161,00	103	39	33,8	3	2,8
161,25	103	42	36,6	3	2,3
161,50	103	45	38,9	3	2,0
161,75	103	48	40,9	3	1,5
162,00	103	51	42,4	3	1,2
162,25	103	54	43,6	3	0,7
162,50	103	57	44,3	3	0,3
162,75	104	0	44,6	3	0,0
163,00	104	3	44,6		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
163,00	104	3	44,6	2	59,5
163,25	104	6	44,1	2	59,1
163,50	104	9	43,2	2	58,8
163,75	104	12	42,0	2	58,3
164,00	104	15	40,3	2	57,9
164,25	104	18	38,2	2	57,6
164,50	104	21	35,8	2	57,1
164,75	104	24	32,9	2	56,8
165,00	104	27	29,7	2	56,3
165,25	104	30	26,0	2	56,0
165,50	104	33	22,0	2	55,6
165,75	104	36	17,6	2	55,2
166,00	104	39	12,8	2	54,8
166,25	104	42	7,6	2	54,5
166,50	104	45	2,1	2	54,0
166,75	104	47	56,1	2	53,7
167,00	104	50	49,8	2	53,3
167,25	104	53	43,1	2	52,9
167,50	104	56	36,0	2	52,6
167,75	104	59	28,6	2	52,1
168,00	105	2	20,7	2	51,8
168,25	105	5	12,5	2	51,4
168,50	105	8	3,9	2	51,1
168,75	105	10	55,0	2	50,6
169,00	105	13	45,6	2	50,3
169,25	105	16	35,9	2	50,0
169,50	105	19	25,9	2	49,6
169,75	105	22	15,5	2	49,2
170,00	105	25	4,7	2	48,8
170,25	105	27	53,5	2	48,5
170,50	105	30	42,0	2	48,1
170,75	105	33	30,1	2	47,8
171,00	105	36	17,9	2	47,4
171,25	105	39	5,3	2	47,0
171,50	105	41	52,3	2	46,7
171,75	105	44	39,0	2	46,4
172,00	105	47	25,4	2	46,0
172,25	105	50	11,4	2	45,6
172,50	105	52	57,0	2	45,3
172,75	105	55	42,3	2	44,9
173,00	105	58	27,2	2	44,6
173,25	106	1	11,8	2	43,2
173,50	106	3	56,0	2	43,9
173,75	106	6	39,9	2	43,5
174,00	106	9	23,4		

TABLE générale du mouvemnet des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
174,00	106	9	23,4	2	43,2
174,25	106	12	6,6	2	42,9
174,50	106	14	49,5	2	42,5
174,75	106	17	32,0	2	42,2
175,00	106	20	14,2	2	41,8
175,25	106	22	56,0	2	41,5
175,50	106	25	37,5	2	41,1
175,75	106	28	18,6	2	40,8
176,00	106	30	59,4	2	40,5
176,25	106	33	39,9	2	40,2
176,50	106	36	20,1	2	39,8
176,75	106	38	59,9	2	39,5
177,00	106	41	39,4	2	39,2
177,25	106	44	18,6	2	38,8
177,50	106	46	57,4	2	38,5
177,75	106	49	35,9	2	38,2
178,00	106	52	14,1	2	37,8
178,25	106	54	51,9	2	37,5
178,50	106	57	29,4	2	37,2
178,75	107	0	6,6	2	36,9
179,00	107	2	43,5	2	36,5
179,25	107	5	20,0	2	36,2
179,50	107	7	56,2	2	35,9
179,75	107	10	32,1	2	35,6
180,00	107	13	7,7	2	35,3
180,25	107	15	43,0	2	35,0
180,50	107	18	18,0	2	34,6
180,75	107	20	52,6	2	34,3
181,00	107	23	26,9	2	34,0
181,25	107	26	0,9	2	33,7
181,50	107	28	34,6	2	33,4
181,75	107	31	8,0	2	33,1
182,00	107	33	41,1	2	32,8
182,25	107	36	13,9	2	32,4
182,50	107	38	46,3	2	32,1
182,75	107	41	18,4	2	31,8
183,00	107	43	50,2	2	31,6
183,25	107	46	21,8	2	31,2
183,50	107	48	53,0	2	31,0
183,75	107	51	24,0	2	30,6
184,00	107	53	54,6	2	30,3
184,25	107	56	24,9	2	30,0
184,50	107	58	54,9	2	29,8
184,75	108	1	24,7	2	29,4
185,00	108	3	54,1		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
185,00	108	3	54,1	2	29,1
185,25	108	6	23,2	2	28,8
185,50	108	8	52,0	2	28,5
185,75	108	11	20,5	2	28,3
186,00	108	13	48,8	2	27,9
186,25	108	16	16,7	2	27,7
186,50	108	18	44,4	2	27,3
186,75	108	21	11,7	2	27,1
187,00	108	23	38,8	2	26,8
187,25	108	26	5,6	2	26,5
187,50	108	28	32,1	2	26,2
187,75	108	30	58,3	2	25,9
188,00	108	33	24,2	2	25,6
188,25	108	35	49,8	2	25,3
188,50	108	38	15,1	2	25,1
188,75	108	40	40,2	2	24,8
189,00	108	43	5,0	2	24,5
189,25	108	45	29,5	2	24,2
189,50	108	47	53,7	2	23,9
189,75	108	50	17,6	2	23,7
190,00	108	52	41,3	2	23,3
190,25	108	55	4,6	2	23,1
190,50	108	57	27,7	2	22,8
190,75	108	59	50,5	2	22,6
191,00	109	2	13,1	2	22,2
191,25	109	4	35,3	2	22,0
191,50	109	6	57,3	2	21,7
191,75	109	9	19,0	2	21,4
192,00	109	11	40,4	2	21,2
192,25	109	14	1,6	2	20,9
192,50	109	16	22,5	2	20,6
192,75	109	18	43,1	2	20,4
193,00	109	21	3,5	2	20,0
193,25	109	23	23,5	2	19,8
193,50	109	25	43,3	2	19,6
193,75	109	28	2,9	2	19,3
194,00	109	30	22,2	2	19,0
194,25	109	32	41,2	2	18,7
194,50	109	34	59,9	2	18,5
194,75	109	37	18,4	2	18,3
195,00	109	39	36,7	2	17,9
195,25	109	41	54,6	2	17,7
195,50	109	44	12,3	2	17,5
195,75	109	46	29,8	2	17,1
196,00	109	48	46,9		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M	S	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
196,00	109	48	46,9	2	17,0	214,0	112	22	48,5	4	0,1
196,25	109	51	3,9	2	16,7	214,5	112	26	48,6	3	59,3
196,50	109	53	20,6	2	16,3	215,0	112	30	47,9	3	58,5
196,75	109	55	36,9	2	16,2	215,5	112	34	46,4	3	57,6
197,00	109	57	53,1	2	15,9	216,0	112	38	44,0	3	56,8
197,25	110	0	9,0	2	15,6	216,5	112	42	40,8	3	56,0
197,50	110	2	24,6	2	15,4	217,0	112	46	36,8	3	55,1
197,75	110	4	40,0	2	15,1	217,5	112	50	31,9	3	54,4
198,00	110	6	55,1	2	14,9	218,0	112	54	26,3	3	53,6
198,25	110	9	10,0	2	14,6	218,5	112	58	19,9	3	52,8
198,50	110	11	24,6	2	14,4	219,0	113	2	12,7	3	52,0
198,75	110	13	39,0	2	14,1	219,5	113	6	4,7	3	51,2
199,00	110	15	53,1	2	13,9	220,0	113	9	55,9	3	50,4
199,25	110	18	7,0	2	13,6	220,5	113	13	46,3	3	49,7
199,50	110	20	20,6	2	13,4	221,0	113	17	36,0	3	48,8
199,75	110	22	34,0	2	13,1	221,5	113	21	24,8	3	48,1
200,00	110	24	47,1	4	25,5	222,0	113	25	12,9	3	47,3
200,5	110	29	12,6	4	24,5	222,5	113	29	0,2	3	46,6
201,0	110	33	37,1	4	23,6	223,0	113	32	46,8	3	45,9
201,5	110	38	0,7	4	22,5	223,5	113	36	22,7	3	45,0
202,0	110	42	23,2	4	21,6	224,0	113	40	17,7	3	44,3
202,5	110	46	44,8	4	20,7	224,5	113	44	2,0	3	43,5
203,0	110	51	5,5	4	19,7	225,0	113	47	45,5	3	42,8
203,5	110	55	25,2	4	18,7	225,5	113	51	28,3	3	42,1
204,0	110	59	43,9	4	17,8	226,0	113	55	10,4	3	41,4
204,5	111	4	1,7	4	16,9	226,5	113	58	51,8	3	40,6
205,0	111	8	18,6	4	16,0	227,0	114	2	32,4	3	39,9
205,5	111	12	34,6	4	15,0	227,5	114	6	12,3	3	39,2
206,0	111	16	49,6	4	14,1	228,0	114	9	51,5	3	38,5
206,5	111	21	3,7	4	13,2	228,5	114	13	30,0	3	37,7
207,0	111	25	16,9	4	12,3	229,0	114	17	7,7	3	37,0
207,5	111	29	29,2	4	11,3	229,5	114	20	44,7	3	36,3
208,0	111	33	40,5	4	10,5	230,0	114	24	21,0	3	35,7
208,5	111	37	51,0	4	9,6	230,5	114	27	56,7	3	34,9
209,0	111	42	0,6	4	8,7	231,0	114	31	31,6	3	34,3
209,5	111	46	9,3	4	7,8	231,5	114	35	5,9	3	33,5
210,0	111	50	17,1	4	7,0	232,0	114	38	39,4	3	32,9
210,5	111	54	24,1	4	6,1	232,5	114	42	12,3	3	32,1
211,0	111	58	30,2	4	5,2	233,0	114	45	44,4	3	31,5
211,5	112	2	35,4	4	4,3	233,5	114	45	15,9	3	30,8
212,0	112	6	39,7	4	3,5	234,0	114	52	46,7	3	30,2
212,5	112	10	43,2	4	2,6	234,5	114	56	16,9	3	29,5
213,0	112	14	45,8	4	1,8	235,0	114	59	46,4	3	28,8
213,5	112	18	47,6	4	0,9	235,5	115	3	15,2	3	28,1
214,0	112	22	48,5			236,0	115	6	43,3		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
236,0	115	6	43,3	3	27,5	258,0	117	29	15,0	3	1,6
236,5	115	10	10,8	3	26,9	258,5	117	32	16,6	3	1,1
237,0	115	13	37,7	3	26,2	259,0	117	35	17,7	3	0,5
237,5	115	17	3,9	3	25,5	259,5	117	38	18,2	3	0,1
238,0	115	20	29,4	3	24,9	260,0	117	41	18,3	2	59,5
238,5	115	23	54,3	3	24,2	260,5	117	44	17,8	2	58,9
239,0	115	27	18,5	3	23,6	261,0	117	47	16,7	2	58,5
239,5	115	30	42,1	3	23,0	261,5	117	50	15,2	2	58,0
240,0	115	34	5,1	3	22,4	262,0	117	53	13,2	2	57,4
240,5	115	37	27,5	3	21,7	262,5	117	56	10,6	2	57,0
241,0	115	40	49,2	3	21,1	263,0	117	59	7,6	2	56,4
241,5	115	44	10,3	3	20,4	263,5	118	2	4,0	2	56,0
242,0	115	47	30,7	3	19,9	264,0	118	5	0,0	2	55,4
242,5	115	50	50,6	3	19,2	264,5	118	7	55,4	2	55,0
243,0	115	54	9,8	3	18,6	265,0	118	10	50,4	2	54,4
243,5	115	57	28,4	3	18,0	265,5	118	13	44,8	2	54,0
244,0	116	0	46,4	3	17,4	266,0	118	16	38,8	2	53,5
244,5	116	4	3,8	3	16,8	266,5	118	19	32,3	2	53,0
245,0	116	7	20,6	3	16,2	267,0	118	22	25,3	2	52,5
245,5	116	10	36,8	3	15,6	267,5	118	25	17,8	2	52,0
246,0	116	13	52,4	3	15,0	268,0	118	28	9,8	2	51,5
246,5	116	17	7,4	3	14,4	268,5	118	31	1,3	2	51,1
247,0	116	20	21,8	3	13,8	269,0	118	33	52,4	2	50,5
247,5	116	23	35,6	3	13,3	269,5	118	36	42,9	2	50,1
248,0	116	26	48,9	3	12,6	270,0	118	39	33,0	2	49,7
248,5	116	30	1,5	3	12,1	270,5	118	42	22,7	2	49,1
249,0	116	33	13,6	3	11,5	271,0	118	45	11,8	2	48,7
249,5	116	36	25,1	3	10,9	271,5	118	48	0,5	2	48,2
250,0	116	39	36,0	3	10,4	272,0	118	50	48,7	2	47,8
250,5	116	42	46,4	3	9,8	272,5	118	53	36,5	2	47,3
251,0	116	45	56,2	3	9,2	273,0	118	56	23,8	2	46,9
251,5	116	49	5,4	3	8,6	273,5	118	59	10,7	2	46,3
252,0	116	52	14,0	3	8,1	274,0	119	1	57,0	2	46,0
252,5	116	55	22,1	3	7,6	274,5	119	4	43,0	2	45,5
253,0	116	58	29,7	3	7,0	275,0	119	7	28,5	2	45,0
253,5	117	1	36,7	3	6,4	275,5	119	10	13,5	2	44,6
254,0	117	4	43,1	3	5,9	276,0	119	12	58,1	2	44,1
254,5	117	7	49,0	3	5,3	276,5	119	15	42,2	2	43,7
255,0	117	10	54,3	3	4,8	277,0	119	18	25,9	2	43,2
255,5	117	13	59,1	3	4,3	277,5	119	21	9,1	2	42,8
256,0	117	17	3,4	3	3,7	278,0	119	23	51,9	2	42,4
256,5	117	20	7,1	3	3,2	278,5	119	26	34,3	2	41,9
257,0	117	23	10,3	3	2,6	279,0	119	29	16,2	2	41,5
257,5	117	26	12,9	3	2,1	279,5	119	31	57,7	2	41,1
258,0	117	29	15,0			280,0	119	34	58,8		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
280,0	119	34	38,8	2	40,7	302,0	121	26	4,7	2	23,5
280,5	119	37	19,5	2	40,2	302,5	121	28	28,2	2	23,0
281,0	119	39	59,7	2	39,7	303,0	121	30	51,2	2	22,7
281,5	119	42	39,4	2	39,4	303,5	121	33	13,9	2	22,5
282,0	119	45	18,8	2	38,9	304,0	121	35	36,4	2	22,0
282,5	119	47	57,7	2	38,5	304,5	121	37	58,4	2	21,6
283,0	119	50	36,2	2	38,1	305,0	121	40	20,0	2	21,3
283,5	119	53	14,3	2	37,7	305,5	121	42	41,3	2	20,9
284,0	119	55	52,0	2	37,2	306,0	121	45	2,2	2	20,6
284,5	119	58	29,2	2	36,9	306,5	121	47	22,8	2	20,3
285,0	120	1	6,1	2	36,4	307,0	121	49	43,1	2	20,0
285,5	120	3	42,5	2	36,0	307,5	121	52	3,1	2	19,6
286,0	120	6	18,5	2	35,6	308,0	121	54	22,7	2	19,2
286,5	120	8	54,1	2	35,3	308,5	121	56	41,9	2	18,9
287,0	120	11	29,4	2	34,7	309,0	121	59	0,8	2	18,6
287,5	120	14	4,1	2	34,4	309,5	122	1	19,4	2	18,3
288,0	120	16	38,5	2	34,0	310,0	122	3	37,7	2	17,9
288,5	120	19	12,5	2	33,6	310,5	122	5	55,6	2	17,5
289,0	120	21	46,1	2	33,2	311,0	122	8	13,1	2	17,3
289,5	120	24	19,3	2	32,8	311,5	122	10	30,4	2	16,9
290,0	120	26	52,1	2	32,4	312,0	122	12	47,3	2	16,6
290,5	120	29	24,5	2	32,1	312,5	122	15	3,9	2	16,3
291,0	120	31	56,6	2	31,6	313,0	122	17	20,2	2	15,9
291,5	120	34	28,2	2	31,2	313,5	122	19	36,1	2	15,6
292,0	120	36	59,4	2	30,9	314,0	122	21	51,7	2	15,3
292,5	120	39	30,3	2	30,4	314,5	122	24	7,0	2	15,0
293,0	120	42	0,7	2	30,1	315,0	122	26	22,0	2	14,6
293,5	120	44	30,8	2	29,7	315,5	122	28	36,6	2	14,3
294,0	120	47	0,5	2	29,3	316,0	122	30	50,9	2	14,0
294,5	120	49	29,8	2	28,9	316,5	122	33	4,9	2	13,7
295,0	120	51	58,7	2	28,6	317,0	122	35	18,6	2	13,4
295,5	120	54	27,3	2	28,2	317,5	122	37	32,0	2	13,1
296,0	120	56	55,5	2	27,8	318,0	122	39	45,1	2	12,7
296,5	120	59	23,3	2	27,4	318,5	122	41	57,8	2	12,5
297,0	121	1	50,7	2	27,0	319,0	122	44	10,3	2	12,1
297,5	121	4	17,7	2	26,7	319,5	122	46	22,4	2	11,9
298,0	121	6	44,4	2	26,3	320,0	122	48	34,3	2	11,5
298,5	121	9	10,7	2	26,0	320,5	122	50	45,8	2	11,2
299,0	121	11	36,7	2	25,6	321,0	122	52	57,0	2	10,9
299,5	121	14	2,3	2	25,2	321,5	122	55	7,9	2	10,5
300,0	121	16	27,5	2	24,8	322,0	122	57	18,4	2	10,3
300,5	121	18	52,3	2	24,5	322,5	122	59	28,7	2	10,0
301,0	121	21	16,8	2	24,2	323,0	123	1	38,7	2	9,7
301,5	121	23	41,0	2	23,7	323,5	123	3	48,4	2	9,4
302,0	121	26	4,7			324,0	123	5	57,8		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
324,0	123	5	57,8	2	9,1	346,0	124	36	10,0	1	57,0
324,5	123	8	6,9	2	8,7	346,5	124	38	7,0	1	56,7
325,0	123	10	15,6	2	8,5	347,0	124	40	3,7	1	56,5
325,5	123	12	24,1	2	8,2	347,5	124	42	0,2	1	56,2
326,0	123	14	32,3	2	7,9	348,0	124	43	56,4	1	56,0
326,5	123	16	40,2	2	7,6	348,5	124	45	52,4	1	55,7
327,0	123	18	47,8	2	7,3	349,0	124	47	48,1	1	55,5
327,5	123	20	55,1	2	7,0	349,5	124	49	43,6	1	55,3
328,0	123	23	2,1	2	6,8	350,0	124	51	38,9	1	55,0
328,5	123	25	8,9	2	6,4	350,5	124	53	33,9	1	54,8
329,0	123	27	15,3	2	6,2	351,0	124	55	28,7	1	54,5
329,5	123	29	21,5	2	5,8	351,5	124	57	23,2	1	54,2
330,0	123	31	27,3	2	5,6	352,0	124	59	17,4	1	54,1
330,5	123	33	32,9	2	5,3	352,5	125	1	11,5	1	53,8
331,0	123	35	38,2	2	5,0	353,0	125	3	5,3	1	53,5
331,5	123	37	43,2	2	4,8	353,5	125	4	58,8	1	53,3
332,0	123	39	48,0	2	4,4	354,0	125	6	52,1	1	53,1
332,5	123	41	52,4	2	4,2	354,5	125	8	45,2	1	52,8
333,0	123	43	56,6	2	3,9	355,0	125	10	38,0	1	52,6
333,5	123	46	0,5	2	3,6	355,5	125	12	30,6	1	52,3
334,0	123	48	4,1	2	3,3	356,0	125	14	22,9	1	52,1
334,5	123	50	7,4	2	3,1	356,5	125	16	15,0	1	51,9
335,0	123	52	10,5	2	2,8	357,0	125	18	6,9	1	51,7
335,5	123	54	13,3	2	2,5	357,5	125	19	58,6	1	51,4
336,0	123	56	15,8	2	2,2	358,0	125	21	50,0	1	51,2
336,5	123	58	18,0	2	2,0	358,5	125	23	41,2	1	50,9
337,0	124	0	20,0	2	1,7	359,0	125	25	32,1	1	50,7
337,5	124	2	21,7	2	1,4	359,5	125	27	22,8	1	50,5
338,0	124	4	23,1	2	1,2	360,0	125	29	13,3	1	50,3
338,5	124	6	24,3	2	0,9	360,5	125	31	3,6	1	50,0
339,0	124	8	25,2	2	0,6	361,0	125	32	53,6	1	49,8
339,5	124	10	25,8	2	0,3	361,5	125	34	43,4	1	49,6
340,0	124	12	26,1	2	0,1	362,0	125	36	33,0	1	49,3
340,5	124	14	26,2	1	59,8	362,5	125	38	22,3	1	49,2
341,0	124	16	26,0	1	59,6	363,0	125	40	11,5	1	48,9
341,5	124	18	25,6	1	59,3	363,5	125	42	0,4	1	48,6
342,0	124	20	24,9	1	59,0	364,0	125	43	49,0	1	48,5
342,5	124	22	23,9	1	58,8	364,5	125	45	37,5	1	48,2
343,0	124	24	22,7	1	58,5	365,0	125	47	25,7	1	48,1
343,5	124	26	21,2	1	58,3	365,5	125	49	13,8	1	47,8
344,0	124	28	19,5	1	58,0	366,0	125	51	1,6	1	47,5
344,5	124	30	17,5	1	57,8	366,5	125	52	49,1	1	47,4
345,0	124	32	15,3	1	57,4	367,0	125	54	36,5	1	47,1
345,5	124	34	12,7	1	57,3	367,5	125	56	23,6	1	46,9
346,0	124	36	10,0			368,0	125	58	10,5		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
368,0	125	58	10,5	1	46,7
368,5	125	59	57,2	1	46,5
369,0	126	1	43,7	1	46,3
369,5	126	3	30,0	1	46,0
370,0	126	5	16,0	1	45,8
370,5	126	7	1,8	1	45,7
371,0	126	8	47,5	1	45,4
371,5	126	10	32,9	1	45,1
372,0	126	12	18,0	1	45,0
372,5	126	14	3,0	1	44,8
373,0	126	15	47,8	1	44,6
373,5	126	17	32,4	1	44,4
374,0	126	19	16,8	1	44,1
374,5	126	21	0,9	1	43,9
375,0	126	22	44,8	1	43,8
375,5	126	24	28,6	1	43,5
376,0	126	26	12,1	1	43,3
376,5	126	27	55,4	1	43,1
377,0	126	29	38,5	1	43,0
377,5	126	31	21,5	1	42,7
378,0	126	33	4,2	1	42,5
378,5	126	34	46,7	1	42,3
379,0	126	36	29,0	1	42,1
379,5	126	38	11,1	1	41,9
380,0	126	39	53,0	1	41,7
380,5	126	41	34,7	1	41,5
381,0	126	43	16,2	1	41,3
381,5	126	44	57,5	1	41,1
382,0	126	46	38,6	1	40,9
382,5	126	48	19,5	1	40,7
383,0	126	50	0,2	1	40,5
383,5	126	51	40,7	1	40,4
384,0	126	53	21,1	1	40,1
384,5	126	55	1,2	1	39,9
385,0	126	56	41,1	1	39,8
385,5	126	58	20,9	1	39,5
386,0	127	0	0,4	1	39,4
386,5	127	1	39,8	1	39,1
387,0	127	3	18,9	1	39,0
387,5	127	4	57,9	1	38,8
388,0	127	6	36,7	1	38,6
388,5	127	8	15,3	1	38,4
389,0	127	9	53,7	1	38,2
389,5	127	11	31,9	1	38,0
390,0	127	13	9,9		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
390,0	127	13	9,9	1	37,8
390,5	127	14	47,7	1	37,7
391,0	127	16	25,4	1	37,4
391,5	127	18	2,8	1	37,3
392,0	127	19	40,1	1	37,1
392,5	127	21	17,2	1	36,9
393,0	127	22	54,1	1	36,7
393,5	127	24	30,8	1	36,6
394,0	127	26	7,4	1	36,3
394,5	127	27	43,7	1	36,2
395,0	127	29	19,9	1	36,0
395,5	127	30	55,9	1	35,8
396,0	127	32	31,7	1	35,7
396,5	127	34	7,4	1	35,4
397,0	127	35	42,8	1	35,3
397,5	127	37	18,1	1	35,1
398,0	127	38	53,2	1	34,9
398,5	127	40	28,1	1	34,7
399,0	127	42	2,8	1	34,6
399,5	127	43	37,4	1	34,4
400	127	45	11,8	3	8,2
401	127	48	20,0	3	7,6
402	127	51	27,6	3	6,8
403	127	54	34,4	3	6,2
404	127	57	40,6	3	5,5
405	128	0	46,1	3	4,7
406	128	3	50,8	3	4,2
407	128	6	55,0	3	3,4
408	128	9	58,4	3	2,8
409	128	13	1,2	3	2,1
410	128	16	3,3	3	1,4
411	128	19	4,7	3	0,8
412	128	22	5,5	3	0,2
413	128	25	5,7	2	59,5
414	128	28	5,2	2	58,8
415	128	31	4,0	2	58,2
416	128	34	2,2	2	57,6
417	128	36	59,8	2	56,9
418	128	39	56,7	2	56,3
419	128	42	53,0	2	55,7
420	128	45	48,7	2	55,1
421	128	48	43,8	2	54,4
422	128	51	38,2	2	53,8
423	128	54	32,0	2	53,3
424	128	57	25,3		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
425	129	0	17,9	2	52,0
426	129	3	9,9	2	51,4
427	129	6	1,3	2	50,8
428	129	8	52,1	2	50,2
429	129	11	42,3	2	49,6
430	129	14	31,9	2	49,0
431	129	17	20,9	2	48,5
432	129	20	9,4	2	47,9
433	129	22	57,3	2	47,3
434	129	25	44,6	2	46,7
435	129	28	31,3	2	46,2
436	129	31	17,5	2	45,6
437	129	34	3,1	2	45,0
438	129	36	48,1	2	44,5
439	129	39	32,6	2	43,9
440	129	42	16,5	2	43,4
441	129	44	59,9	2	42,8
442	129	47	42,7	2	42,3
443	129	50	25,0	2	41,7
444	129	53	6,7	2	41,2
445	129	55	47,9	2	40,6
446	129	58	28,5	2	40,1
447	130	1	8,6	2	39,6
448	130	3	48,2	2	39,1
449	130	6	27,3	2	38,5
450	130	9	5,8	2	38,0
451	130	11	43,8	2	37,5
452	130	14	21,3	2	37,0
453	130	16	58,3	2	36,4
454	130	19	34,7	2	36,0
455	130	22	10,7	2	35,4
456	130	24	46,1	2	35,0
457	130	27	21,1	2	34,4
458	130	29	55,5	2	33,9
459	130	32	29,4	2	33,5
460	130	35	2,9	2	32,9
461	130	37	35,8	2	32,5
462	130	40	8,3	2	31,9
463	130	42	40,2	2	31,5
464	130	45	11,7	2	31,0
465	130	47	42,7	2	30,5
466	130	50	13,2	2	30,0
467	130	52	43,2	2	29,6
468	130	55	12,8	2	29,0
469	130	57	41,8		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
469	130	57	41,8	2	28,6
470	131	0	10,4	2	28,1
471	231	2	38,5	2	27,7
472	131	5	6,2	2	27,2
473	131	7	33,4	2	26,7
474	131	10	0,1	2	26,3
475	131	12	26,4	2	25,8
476	131	14	52,2	2	25,4
477	131	17	17,6	2	24,9
478	131	19	42,5	2	24,5
479	131	22	7,0	2	24,0
480	131	24	31,0	2	23,6
481	131	26	54,6	2	23,2
482	131	29	17,8	2	22,7
483	131	31	40,5	2	22,2
484	131	34	2,7	2	21,8
485	131	36	24,5	2	21,4
486	131	38	45,9	2	21,0
487	131	41	6,9	2	20,5
488	131	43	27,4	2	20,1
489	131	45	47,5	2	19,7
490	131	48	7,2	2	19,3
491	131	50	26,5	2	18,8
492	131	52	45,3	2	18,5
493	131	55	3,8	2	18,0
494	131	57	21,8	2	17,5
495	131	59	39,3	2	17,2
496	132	1	56,5	2	16,8
497	132	4	13,3	2	16,4
498	132	6	29,7	2	16,0
499	132	8	45,7	2	15,5
500	132	11	1,2	2	15,2
501	132	13	16,4	2	14,7
502	132	15	31,1	2	14,4
503	132	17	45,5	2	14,0
504	132	19	59,5	2	13,6
505	132	22	13,1	2	13,2
506	132	24	26,3	2	12,8
507	132	26	39,1	2	12,4
508	132	28	51,5	2	12,0
509	132	31	3,5	2	11,7
510	132	33	15,2	2	11,2
511	132	35	26,4	2	10,9
512	132	37	37,3	2	10,5
513	132	39	47,8		

TABLE générale du mouvemnt des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
513	132	39	47,8	2	10,2	557	134	9	42,5	1	55,3
514	132	41	58,0	2	9,7	558	134	11	37,8	1	54,9
515	132	44	7,7	2	9,4	559	134	13	32,7	1	54,7
516	132	46	17,1	2	9,0	560	134	15	27,4	1	54,3
517	132	48	26,1	2	8,7	561	134	17	21,7	1	54,1
518	132	50	34,8	2	8,2	562	134	19	15,8	1	53,7
519	132	52	43,0	2	7,9	563	134	21	9,5	1	53,4
520	132	54	50,9	2	7,6	564	134	23	2,9	1	53,2
521	132	56	58,5	2	7,2	565	134	24	56,1	1	52,9
522	132	59	5,7	2	6,8	566	134	26	49,0	1	52,5
523	133	1	12,5	2	6,5	567	134	28	41,5	1	52,3
524	133	3	19,0	2	6,1	568	134	30	33,8	1	52,0
525	133	5	25,1	2	5,8	569	134	32	25,8	1	51,7
526	133	7	30,9	2	5,4	570	134	34	17,5	1	51,4
527	133	9	36,3	2	5,0	571	134	36	8,9	1	51,2
528	133	11	41,3	2	4,7	572	134	38	0,1	1	50,8
529	133	13	46,0	2	4,4	573	134	39	50,9	1	50,5
530	133	15	50,4	2	4,0	574	134	41	41,4	1	50,3
531	133	17	54,4	2	3,7	575	134	43	31,7	1	50,0
532	133	19	58,1	2	3,3	576	134	45	21,7	1	49,7
533	133	22	1,4	2	3,0	577	134	47	11,4	1	49,5
534	133	24	4,4	2	2,7	578	134	49	0,9	1	49,1
535	133	26	7,1	2	2,3	579	134	50	50,0	1	48,8
536	133	28	9,4	2	1,9	580	134	52	38,8	1	48,6
537	133	30	11,3	2	1,7	581	134	54	27,4	1	48,3
538	133	32	13,0	2	1,3	582	134	56	15,7	1	48,1
539	133	34	14,3	2	1,0	583	134	58	3,8	1	47,8
540	133	36	15,3	2	0,6	584	134	59	51,6	1	47,5
541	133	38	15,9	2	0,3	585	135	1	39.1	1	47,3
542	133	40	16,2	2	0,0	586	135	3	26,4	1	47,0
543	133	42	16,2	1	59,7	587	135	5	13,4	1	46,7
544	133	44	15,9	1	59,3	588	135	7	0,1	1	46,5
545	133	46	15,2	1	59,0	589	135	8	46,5	1	46,1
546	133	48	14,2	1	58,7	590	135	10	32,6	1	45,9
547	133	50	12,9	1	58,4	591	135	12	18,5	1	45,6
548	133	52	11,3	1	58,1	592	135	14	4,1	1	45,4
549	133	54	9,4	1	57,7	593	135	15	49,5	1	45,1
550	133	56	7,1	1	57,5	594	135	17	34,6	1	44,9
551	133	58	4,6	1	57,1	595	135	19	19,5	1	44,6
552	134	0	1,7	1	56,8	596	135	21	4,1	1	44,3
553	134	1	58,5	1	56,4	597	135	22	48,4	1	44,1
554	134	3	54,9	1	56,2	598	135	24	32,5	1	43,8
555	134	5	51,1	1	55,9	599	135	26	16,3	1	43,6
556	134	7	47,0	1	55,5	600	135	27	59,9	1	43,3
557	134	9	42,5			601	135	29	43,2		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
601	135	29	43,2	1	43,1	645	136	41	33,4	1	32,9
602	135	31	26,3	1	42,8	646	136	43	6,3	1	32,7
603	135	33	9,1	1	42,6	647	136	44	39,0	1	32,5
604	135	34	51,7	1	42,3	648	136	46	11,5	1	32,3
605	135	36	34,0	1	42,0	649	136	47	43,8	1	32,1
606	135	38	16,0	1	41,8	650	136	49	15,9	1	31,9
607	135	39	57,8	1	41,6	651	136	50	47,8	1	31,7
608	135	41	39,4	1	41,4	652	136	52	19,5	1	31,4
609	135	43	20,8	1	41,1	653	136	53	50,9	1	31,3
610	135	45	1,9	1	40,8	654	136	55	22,2	1	31,0
611	135	46	42,7	1	40,6	655	136	56	53,2	1	30,9
612	135	48	23,3	1	40,3	656	136	58	24,1	1	30,6
613	135	50	3,6	1	40,1	657	136	59	54,7	1	30,5
614	135	51	43,7	1	39,9	658	137	1	25,2	1	30,2
615	135	53	23,6	1	39,6	659	137	2	55,4	1	30,1
616	135	55	3,2	1	39,4	660	137	4	25,5	1	29,8
617	135	56	42,6	1	39,2	661	137	5	55,3	1	29,7
618	135	58	21,8	1	38,9	662	137	7	25,0	1	29,4
619	136	0	0,7	1	38,7	663	137	8	54,4	1	29,3
620	136	1	39,4	1	38,5	664	137	10	23,7	1	29,0
621	136	3	17,9	1	38,2	665	137	11	52,7	1	28,9
622	136	4	56,1	1	38,0	666	137	13	21,6	1	28,6
623	136	6	34,1	1	37,8	667	137	14	50,2	1	28,5
624	136	8	11,9	1	37,5	668	137	16	18,7	1	28,3
625	136	9	49,4	1	37,3	669	137	17	47,0	1	28,1
626	136	11	26,7	1	37,1	670	137	19	15,1	1	27,9
627	136	13	3,8	1	36,9	671	137	20	43,0	1	27,7
628	136	14	40,7	1	36,6	672	137	22	10,7	1	27,5
629	136	16	17,3	1	36,4	673	137	23	38,2	1	27,3
630	136	17	53,7	1	36,2	674	137	25	5,5	1	27,1
631	136	19	29,9	1	36,0	675	137	26	32,6	1	27,0
632	136	21	5,9	1	35,7	676	137	27	59,6	1	26,7
633	136	22	41,6	1	35,5	677	137	29	26,3	1	26,6
634	136	24	17,1	1	35,3	678	137	30	52,9	1	26,4
635	136	25	52,4	1	35,1	679	137	32	19,3	1	26,2
636	136	27	27,5	1	34,8	680	137	33	45,5	1	26,0
637	136	29	2,3	1	34,7	681	137	35	11,5	1	25,8
638	136	30	37,0	1	34,4	682	137	36	37,3	1	25,6
639	136	32	11,4	1	34,2	683	137	38	2,9	1	25,5
640	136	33	45,6	1	34,0	684	137	39	28,4	1	25,3
641	136	35	19,6	1	33,8	685	137	40	53,7	1	25,1
642	136	36	53,4	1	33,5	686	137	42	18,8	1	24,9
643	136	38	26,9	1	33,4	687	137	43	43,7	1	24,7
644	136	40	0,3	1	33,1	688	137	45	8,4	1	24,6
645	136	41	33,4			689	137	46	33,0		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
689	137	46	33,0	1	24,3
690	137	47	57,3	1	24,2
691	137	49	21,5	1	24,1
692	137	50	45,6	1	23,8
693	137	52	9,4	1	23,7
694	137	53	33,1	1	23,5
695	137	54	56,6	1	23,3
696	137	56	19,9	1	23,1
697	137	57	43,0	1	23,0
698	137	59	6,0	1	22,8
699	138	0	28,8	1	22,6
700	138	1	51,4	3	25,8
702,5	138	5	17,2	3	24,7
705,0	138	8	41,9	3	23,7
707,5	138	12	5,6	3	22,6
710,0	138	15	28,2	3	21,6
712,5	138	18	49,8	3	20,5
715,0	138	22	10,3	3	19,5
717,5	138	25	29,8	3	18,6
720,0	138	28	48,4	3	17,5
722,5	138	32	5,9	3	16,5
725,0	138	35	22,4	3	15,5
727,5	138	38	37,9	3	14,6
730,0	138	41	52,5	3	13,6
732,5	138	45	6,1	3	12,6
735,0	138	48	18,7	3	11,6
737,5	138	51	30,3	3	10,8
740,0	138	54	41,1	3	9,8
742,5	138	57	50,9	3	8,8
745,0	139	0	59,7	3	8,0
747,5	139	4	7,7	3	7,0
750,0	139	7	14,7	3	6,2
752,5	139	10	20,9	3	5,2
755,0	139	13	26,1	3	4,3
757,5	139	16	30,4	3	3,5
760,0	139	19	33,9	3	2,5
762,5	139	22	36,4	3	1,7
765,0	139	25	38,1	3	0,9
767,5	139	28	39,0	3	0,0
770,0	139	31	39,0	2	59,1
772,5	139	34	38,1	2	58,3
775,0	139	37	36,4	2	57,5
777,5	139	40	33,9	2	56,6
780,0	139	43	30,5	2	55,9
782,5	139	46	26,4		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
780,0	139	43	30,5	2	55,9
782,5	139	46	26,4	2	55,0
785,0	139	49	21,4	2	54,2
787,5	139	52	15,6	2	53,4
790,0	139	55	9,0	2	52,6
792,5	139	58	1,6	2	51,8
795,0	140	0	53,4	2	51,0
797,5	140	3	44,4	2	50,3
800,0	140	6	34,7	2	49,4
802,5	140	9	24,1	2	48,7
805,0	140	12	12,8	2	48,0
807,5	140	15	0,8	2	47,2
810,0	140	17	48,0	2	46,4
812,5	140	20	34,4	2	45,7
815,0	140	23	20,1	2	45,0
817,5	140	26	5,1	2	44,3
820,0	140	28	49,4	2	43,5
822,5	140	31	32,9	2	42,8
825,0	140	34	15,7	2	42,1
827,5	140	36	57,8	2	41,4
830,0	140	39	39,2	2	40,6
832,5	140	42	19,8	2	40,0
835,0	140	44	59,8	2	39,3
837,5	140	47	39,1	2	38,6
840,0	140	50	17,7	2	37,9
842,5	140	52	55,6	2	37,2
845,0	140	55	32,8	2	36,6
847,5	140	58	9,4	2	35,9
850,0	141	0	45,3	2	35,2
852,5	141	3	20,5	2	34,6
855,0	141	5	55,1	2	33,9
857,5	141	8	29,0	2	33,3
860,0	141	11	2,3	2	32,6
862,5	141	13	34,9	2	32,0
865,0	141	16	6,9	2	31,4
867,5	141	18	38,3	2	30,7
870,0	141	21	9,0	2	30,1
872,5	141	23	39,1	2	29,5
875,0	141	26	8,6	2	28,8
877,5	141	28	37,4	2	28,3
880,0	141	31	5,7	2	27,6
882,5	141	33	33,3	2	27,1
885,0	141	36	0,4	2	26,4
887,5	141	38	26,8	2	25,9
890,0	141	40	52,7		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
890,0	141	40	52,7	2	25,2	1000,0	143	18	57,4	2	2,8
892,5	141	43	17,9	2	24,7	1002,5	143	21	0,2	2	2,3
895,0	141	45	42,6	2	24,0	1005,0	143	23	2,5	2	2,0
897,5	141	48	6,6	2	23,6	1007,5	143	25	4,5	2	1,5
900,0	141	50	30,2	2	22,9	1010,0	143	27	6,0	2	1,0
902,5	141	52	53,1	2	22,3	1012,5	143	29	7,0	2	0,6
905,0	141	55	15,4	2	21,7	1015,0	143	31	7,6	2	0,2
907,5	141	57	37,1	2	21,3	1017,5	143	33	7,8	1	59,8
910,0	141	59	58,4	2	20,7	1020,0	143	35	7,6	1	59,4
912,5	142	2	19,1	2	20,1	1022,5	143	37	7,0	1	58,9
915,0	142	4	39,2	2	19,5	1025,0	143	39	5,9	1	58,5
917,5	142	6	58,7	2	19,0	1027,5	143	41	4,4	1	58,1
920,0	142	9	17,7	2	18,5	1030,0	143	43	2,5	1	57,7
922,5	142	11	36,2	2	17,9	1032,5	143	45	0,2	1	57,3
925,0	142	13	54,1	2	17,4	1035,0	143	46	57,5	1	56,9
927,5	142	16	11,5	2	16,9	1037,5	143	48	54,4	1	56,5
930,0	142	18	28,4	2	16,3	1040,0	143	50	50,9	1	56,1
932,5	142	20	44,7	2	15,8	1042,5	143	52	47,0	1	55,6
935,0	142	23	0,5	2	15,3	1045,0	143	54	42,6	1	55,3
937,5	142	25	15,8	2	14,8	1047,5	143	56	37,9	1	54,9
940,0	142	27	30,6	2	14,2	1150,0	143	58	32,8	1	54,5
942,5	142	29	44,8	2	13,7	1052,5	144	0	27,3	1	54,1
945,0	142	31	58,5	2	13,2	1055,0	144	2	21,4	1	53,7
947,5	142	34	11,7	2	12,7	1057,5	144	4	15,1	1	53,4
950,0	142	36	24,4	2	12,2	1060,0	144	6	8,5	1	52,9
952,5	142	38	36,6	2	11,7	1062,5	144	8	1,4	1	52,6
955,0	142	40	48,3	2	11,3	1065,0	144	9	54,0	1	52,2
957,5	142	42	59,6	2	10,7	1067,5	144	11	46,2	1	51,8
960,0	142	45	10,3	2	10,2	1070,0	144	13	38,0	1	51,4
962,5	142	47	20,5	2	9,8	1072,5	144	15	29,4	1	51,1
965,0	142	49	30,3	2	9,3	1075,0	144	17	20,5	1	50,7
967,5	142	51	39,6	2	8,7	1077,5	144	19	11,2	1	50,3
970,0	142	53	48,3	2	8,3	1080,0	144	21	1,5	1	50,0
972,5	142	55	56,6	2	7,9	1082,5	144	22	51,5	1	49,5
975,0	142	58	4,5	2	7,3	1085,0	144	24	41,0	1	49,2
977,5	143	0	11,8	2	6,9	1087,5	144	26	30,2	1	48,9
980,0	143	2	18,7	2	6,5	1090,0	144	28	19,1	1	48,5
982,5	143	4	25,2	2	5,9	1092,5	144	30	7,6	1	48,2
985,0	143	6	31,1	2	5,5	1095,0	144	31	55,8	1	47,8
987,5	143	8	36,6	2	5,1	1097,5	144	33	43,6	1	47,4
990,0	143	10	41,7	2	4,6	1100,0	144	35	31,0	1	47,1
992,5	143	12	46,3	2	4,1	1102,5	144	37	18,1	1	46,8
995,0	143	14	50,4	2	3,7	1105,0	144	39	4,9	1	46,4
997,5	143	16	54,1	2	3,3	1107,5	144	40	51,3	1	46,1
1000,0	143	18	57.4			1110,0	144	42	37,4		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
1110,0	144	42	37,4	1	45,7
1112,5	144	44	23,1	1	45,4
1115,0	144	46	8,5	1	45,0
1117,5	144	47	53,5	1	44,6
1120,0	144	49	38,1	1	44,5
1122,5	144	51	22,6	1	44,1
1125,0	144	53	6,7	1	43,7
1127,5	144	54	50,4	1	43,4
1130,0	144	56	33,8	1	43,1
1132,5	144	58	16,9	1	42,7
1135,0	144	59	59,6	1	42,4
1137,5	145	1	42,0	1	42,1
1140,0	145	3	24,1	1	41,8
1142,5	145	5	5,9	1	41,4
1145,0	145	6	47,3	1	41,2
1147,5	145	8	28,5	1	40,8
1150,0	145	10	9,3	1	40,5
1152,5	145	11	49,8	1	40,2
1155,0	145	13	30,0	1	39,8
1157,5	145	15	9,8	1	39,6
1160,0	145	16	49,4	1	39,3
1162,5	145	18	28,7	1	39,0
1165,0	145	20	7,7	1	38,6
1167,5	145	21	46,3	1	38,4
1170,0	145	23	24,7	1	38,1
1172,5	145	25	2,8	1	37,7
1175,0	145	26	40,5	1	37,5
1177,5	145	28	18,0	1	37,1
1180,0	145	29	55,1	1	36,9
1182,5	145	31	32,0	1	36,6
1185,0	145	33	8,6	1	36,3
1187,5	145	34	44,9	1	36,0
1190,0	145	36	20,9	1	35,7
1192,5	145	37	56,6	1	35,4
1195,0	145	39	32,0	1	35,2
1197,5	145	41	7,2	1	34,9
1200	145	42	42,1	3	8,8
1205	145	45	50,9	3	7,8
1210	145	48	58,7	3	6,6
1215	145	52	5,3	3	5,6
1220	145	55	10,9	3	4,5
1225	145	58	15,4	3	3,4
1230	146	1	18,8	3	2,3
1235	146	4	21,1	3	1,3
1240	146	7	22,4		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
1240	146	7	22,4	3	0,3
1245	146	10	22,7	2	59,2
1250	146	13	21,9	2	58,2
1255	146	16	20,1	2	57,2
1260	146	19	17,3	2	56,2
1265	146	22	13,5	2	55,2
1270	146	25	8,7	2	54,2
1275	146	28	2,9	2	53,2
1280	146	30	56,1	2	52,3
1285	146	33	48,4	2	51,4
1290	146	36	39,8	2	50,4
1295	146	39	30,2	2	49,4
1300	146	42	19,6	2	48,5
1305	146	45	8,1	2	47,6
1310	146	47	55,7	2	46,7
1315	146	50	42,4	2	45,8
1320	146	53	28,2	2	44,9
1325	146	56	13,1	2	44,1
1330	146	58	57,2	2	43,1
1335	147	1	40,3	2	42,3
1340	147	4	22,6	2	41,4
1345	147	7	4,0	2	40,6
1350	147	9	44,6	2	39,7
1355	147	12	24,3	2	38,9
1360	147	15	3,2	2	38,1
1365	147	17	41,3	2	37,2
1370	147	20	18,5	2	36,5
1375	147	22	55,0	2	35,6
1380	147	25	30,6	2	34,8
1385	147	28	5,4	2	34,1
1390	147	30	39,5	2	33,2
1395	147	33	12,7	2	32,5
1400	147	35	45,2	2	31,7
1405	147	38	16,9	2	30,9
1410	147	40	47,8	2	30,1
1415	147	43	17,9	2	29,5
1420	147	45	47,4	2	28,6
1425	147	48	16,0	2	28,0
1430	147	50	44,0	2	27,2
1435	147	53	11,2	2	26,5
1440	147	55	37,7	2	25,7
1445	147	58	3,4	2	25,0
1450	148	0	28,4	2	24,4
1455	148	2	52,8	2	23,6
1460	148	5	16,4		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
1460	148	5	16,4	2	22,9	1680	149	40	20,3	1	57,3
1465	148	7	39,3	2	22,3	1685	149	42	17,6	1	56,7
1470	148	10	1,6	2	21,5	1690	149	44	14,3	1	56,2
1475	148	12	23,1	2	20,9	1695	149	46	10,5	1	55,8
1480	148	14	44,0	2	20,2	1700	149	48	6,3	1	55,3
1485	148	17	4,2	2	19,6	1705	149	50	1,6	1	54,8
1490	148	19	23,8	2	18,8	1710	149	51	56,4	1	54,3
1495	148	21	42,6	2	18,2	1715	149	53	50,7	1	53,9
1500	148	24	0,8	2	17,6	1720	149	55	44,6	1	53,4
1505	148	26	18,4	2	16,9	1725	149	57	38,0	1	52,9
1510	148	28	35,3	2	16,3	1730	149	59	30,9	1	52,5
1515	148	30	51,6	2	15,7	1735	150	1	23,4	1	52,0
1520	148	33	7,3	2	15,0	1740	150	3	15,4	1	51,6
1525	148	35	22,3	2	14,4	1745	150	5	7,0	1	51,1
1530	148	37	36,7	2	13,8	1750	150	6	58,1	1	50,6
1535	148	39	50,5	2	13,1	1755	150	8	48,7	1	50,2
1540	148	42	3,6	2	12,6	1760	150	10	38,9	1	49,8
1545	148	44	16,2	2	11,9	1765	150	12	28,7	1	49,4
1550	148	46	28,1	2	11,3	1770	150	14	18,1	1	48,9
1555	148	48	39,4	2	10,8	1775	150	16	7,0	1	48,5
1560	148	50	50,2	2	10,1	1780	150	17	55,5	1	48,0
1565	148	53	0,3	2	9,6	1785	150	19	43,5	1	47,7
1570	148	55	9,9	2	8,9	1790	150	21	31,2	1	47,2
1575	148	57	18,8	2	8,5	1795	150	23	18,4	1	46,8
1580	148	59	27,3	2	7,8	1800	150	25	5,2	3	32,3
1585	149	1	35,1	2	7,2	1810	150	28	37,5	3	30,8
1590	149	3	42,3	2	6,7	1820	150	32	8,1	3	29,1
1595	149	5	49,0	2	6,2	1830	150	35	37,2	3	27,4
1600	149	7	55,2	2	5,5	1840	150	39	4,6	3	25,8
1605	149	10	0,7	2	5,0	1850	150	42	30,5	3	24,3
1610	149	12	5,7	2	4,5	1860	150	45	54,8	3	22,8
1615	149	14	10,2	2	4,0	1870	150	49	17,6	3	21,2
1620	149	16	14,2	2	3,4	1880	150	52	38,8	3	19,8
1625	149	18	17,6	2	2,8	1890	150	55	58,6	3	18,2
1630	149	20	20,4	2	2,3	1900	150	59	16,8	3	16,8
1635	149	22	22,7	2	1,8	1910	151	2	33,6	3	15,4
1640	149	24	24,5	2	1,3	1920	151	5	49,0	3	13,9
1645	149	26	25,8	2	0,7	1930	151	9	2,9	3	12,5
1650	149	28	26,5	2	0,3	1940	151	12	15,4	3	11,1
1655	149	30	26,8	1	59,7	1950	151	15	26,5	3	9,8
1660	149	32	26,5	1	59,2	1960	151	18	36,3	3	8,4
1665	149	34	25,7	1	58,7	1970	151	21	44,7	3	7,1
1670	149	36	24,4	1	58,2	1980	151	24	51,8	3	5,7
1675	149	38	22,6	1	57,7	1990	151	27	57,5	3	4,5
1680	149	40	20,3			2000	151	31	2,0		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
2000	151	31	2,9	3	3,1	2440	153	28	7,1	2	18,7
2010	151	34	5,1	3	1,9	2450	153	30	25,8	2	17,9
2020	151	37	7,0	3	0,6	2460	153	32	43,7	2	17,2
2030	151	40	7,6	2	59,3	2470	153	35	0,9	2	16,4
2040	151	43	6,9	2	58,2	2480	153	37	17,3	2	15,6
2050	151	46	5,1	2	56,9	2490	153	39	32,9	2	14,9
2060	151	49	2,0	2	55,8	2500	153	41	47,8	2	14,1
2070	151	51	57,8	2	54,5	2510	153	44	1,9	2	13,4
2080	151	54	52,3	2	53,4	2520	153	46	15,3	2	12,6
2090	151	57	45,7	2	52,2	2530	153	48	27,9	2	11,9
2100	152	0	37,9	2	51,0	2540	153	50	39,8	2	11,2
2110	152	3	28,9	2	49,9	2550	153	52	51,0	2	10,4
2120	152	6	18,8	2	48,9	2560	153	55	1,4	2	9,7
2130	152	9	7,7	2	47,7	2570	153	57	11,1	2	9,1
2140	152	11	55,4	2	46,6	2580	153	59	20,2	2	8,4
2150	152	14	42,0	2	45,5	2590	154	1	28,6	2	7,7
2160	152	17	27,5	2	44,4	2600	154	3	36,3	2	7,0
2170	152	20	11,9	2	43,4	2610	154	5	43,3	2	6,3
2180	152	22	55,3	2	42,4	2620	154	7	49,6	2	5,6
2190	152	25	37,7	2	41,3	2630	154	9	55,2	2	5,0
2200	152	28	19,0	2	40,3	2640	154	12	0,2	2	4,3
2210	152	30	59,3	2	39,2	2650	154	14	4,5	2	3,7
2220	152	33	38,5	2	38,3	2660	154	16	8,2	2	3,0
2230	152	36	16,8	2	37,3	2670	154	18	11,2	2	2,4
2240	152	38	54,1	2	36,3	2680	154	20	13,6	2	1,7
2250	152	41	30,4	2	35,3	2690	154	22	15,3	2	1,1
2260	152	44	5,7	2	34,4	2700	154	24	16,4	2	0,5
2270	152	46	40,1	2	33,4	2710	154	26	16,9	1	59,9
2280	152	49	13,5	2	32,5	2720	154	28	16,8	1	59,3
2290	152	51	46,0	2	31,5	2730	154	30	16,1	1	58,6
2300	152	54	17,5	2	30,6	2740	154	32	14,7	1	58,1
2310	152	56	48,1	2	29,7	2750	154	34	12,8	1	57,5
2320	152	59	17,8	2	28,9	2760	154	36	10,3	1	56,8
2330	153	1	46,7	2	28,0	2770	154	38	7,1	1	56,3
2340	153	4	14,7	2	27,1	2780	154	40	3,4	1	55,7
2350	153	6	41,8	2	26,2	2790	154	41	59,1	1	55,1
2360	153	9	8,0	2	25,3	2800	154	43	54,2	1	54,6
2370	153	11	33,3	2	24,4	2810	154	45	48,8	1	54,0
2380	153	13	57,7	2	23,6	2820	154	47	42,8	1	53,4
2390	153	16	21,3	2	22,8	2830	154	49	36,2	1	52,9
2400	153	18	44,1	2	22,0	2840	154	51	29,1	1	52,3
2410	153	21	6,1	2	21,2	2850	154	53	21,4	1	51,8
2420	153	23	27,3	2	20,3	2860	154	55	13,2	1	51,3
2430	153	25	47,6	2	19,5	2870	154	57	4,5	1	50,7
2440	153	28	7,1			2880	154	58	55,2		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
2880	154	58	55,2	1	50,1	3400,0	156	24	7,9	1	49,4
2890	155	0	45,3	1	49,7	3412,5	156	25	57,3	1	48,8
2900	155	2	35,0	1	49,1	3425,0	156	27	46,1	1	48,2
2910	155	4	24,1	1	48,6	3437,5	156	29	34,3	1	47,7
2920	155	6	12,7	1	48,0	3450,0	156	31	22,0	1	47,2
2930	155	8	0,7	1	47,6	3462,5	156	33	9,2	1	46,7
2940	155	9	48,3	1	47,1	3475,0	156	34	55,9	1	46,1
2950	155	11	35,4	1	46,6	3487,5	156	36	42,0	1	45,6
2960	155	13	22,0	1	46,0	3500,0	156	38	27,6	1	45,1
2970	155	15	8,0	1	45,6	3512,5	156	40	12,7	1	44,6
2980	155	16	53,6	1	45,1	3525,0	156	41	57,3	1	44,0
2990	155	18	38,7	1	44,5	3537,5	156	43	41,3	1	43,6
3000	155	20	23,2	2	10,1	3550,0	156	45	24,9	1	43,0
3012,5	155	22	33,3	2	9,3	3562,5	156	47	7,9	1	42,5
3025,0	155	24	42,6	2	8,6	3575,0	156	48	50,4	1	42,1
3037,5	155	26	51,2	2	7,8	3587,5	156	50	32,5	1	41,5
3050,0	155	28	59,0	2	7,1	3600,0	156	52	14,0	1	41,1
3062,5	155	31	6,1	2	6,4	3612,5	156	53	55,1	1	40,6
3075,0	155	33	12,5	2	5,7	3625,0	156	55	35,7	1	40,1
3087,5	155	35	18,2	2	5,0	3637,5	156	57	15,8	1	39,6
3100,0	155	37	23,2	2	4,3	3650,0	156	58	55,4	1	39,2
3112,5	155	39	27,5	2	3,6	3662,5	157	0	34,6	1	38,7
3125,0	155	41	31,1	2	2,9	3675,0	157	2	13,3	1	38,2
3137,5	155	43	34,0	2	2,2	3687,5	157	3	51,5	1	37,8
3150,0	155	45	36,2	2	1,5	3700,0	157	5	29,3	1	37,3
3162,5	155	47	37,7	2	0,9	3712,5	157	7	6,6	1	36,9
3175,0	155	49	38,6	2	0,3	3725,0	157	8	43,5	1	36,4
3187,5	155	51	38,9	1	59,6	3737,5	157	10	19,9	1	36,0
3200,0	155	53	38,5	1	58,9	3750,0	157	11	55,9	1	35,6
3212,5	155	55	37,4	1	58,3	3762,5	157	13	31,5	1	35,1
3225,0	155	57	35,7	1	57,7	3775,0	157	15	6,6	1	34,6
3237,5	155	59	33,4	1	57,0	3787,5	157	16	41,2	1	34,2
3250,0	156	1	30,4	1	56,4	3800,0	157	18	15,4	1	33,8
3262,5	156	3	26,8	1	55,8	3812,5	157	19	49,2	1	33,4
3275,0	156	5	22,6	1	55,2	3825,0	157	21	22,6	1	33,0
3287,5	156	7	17,8	1	54,6	3837,5	157	22	55,6	1	32,6
3300,0	156	9	12,4	1	54,0	3850,0	157	24	28,2	1	32,1
3312,5	156	11	6,4	1	53,3	3862,5	157	26	0,3	1	31,7
3325,0	156	12	59,7	1	52,8	3875,0	157	27	32,0	1	31,3
3337,5	156	14	52,5	1	52,2	3887,5	157	29	3,3	1	31,0
3350,0	156	16	44,7	1	51,7	3900,0	157	30	34,3	1	30,5
3362,5	156	18	36,4	1	51,0	3912,5	157	32	4,8	1	30,1
3375,0	156	20	27,4	1	50,5	3925,0	157	33	34,9	1	29,7
3387,5	156	22	17,9	1	50,0	3937,5	157	35	4,6	1	29,3
3400,0	156	24	7,9			3950,0	157	36	33,9		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
3950,0	157	36	33,9	1	28,9	5000	159	22	26,0	2	8,4
3962,5	157	38	2,8	1	28,6	5025	159	24	34,4	2	7,6
3975,0	157	39	31,4	1	28,1	5050	159	26	42,0	2	6,7
3987,5	157	40	59,5	1	27,8	5075	159	28	48,7	2	5,8
4000	157	42	27,3	2	54,5	5100	159	30	54,5	2	5,0
4025	157	45	21,8	2	52,9	5125	159	32	59,5	2	4,2
4050	157	48	14,7	2	51,5	5150	159	35	3,7	2	3,3
4075	157	51	6,2	2	50,1	5175	159	37	7,0	2	2,5
4100	157	53	56,3	2	48,6	5200	159	39	9,5	2	1,7
4125	157	56	44,9	2	47,2	5225	159	41	11,2	2	0,9
4150	157	59	32,1	2	45,8	5250	159	43	12,1	2	0,1
4175	158	2	17,9	2	44,5	5275	159	45	12,2	1	59,4
4200	158	5	2,4	2	43,1	5300	159	47	11,6	1	58,6
4225	158	7	45,5	2	41,8	5325	159	49	10,2	1	57,8
4250	158	10	27,3	2	40,5	5350	159	51	8,0	1	57,0
4275	158	13	7,8	2	39,2	5375	159	53	5,0	1	56,3
4300	158	15	47,0	2	37,9	5400	159	55	1,3	1	55,6
4325	158	18	24,9	2	36,7	5425	159	56	56,9	1	54,9
4350	158	21	1,6	2	35,5	5450	159	58	51,8	1	54,1
4375	158	23	37,1	2	34,2	5475	160	0	45,9	1	53,4
4400	158	26	11,3	2	33,0	5500	160	2	39,3	1	52,7
4425	158	28	44,3	2	31,9	5525	160	4	32,0	1	52,0
4450	158	31	16,2	2	30,7	5550	160	6	24,0	1	51,3
4475	158	33	46,9	2	29,5	5575	160	8	15,3	1	50,7
4500	158	36	16,4	2	28,3	5600	160	10	6,0	1	50,0
4525	158	38	44,7	2	27,3	5625	160	11	56,0	1	49,3
4550	158	41	12,0	2	26,1	5650	160	13	45,3	1	48,6
4575	158	43	38,1	2	25,1	5675	160	15	33,9	1	48,0
4600	158	46	3,2	2	24,0	5700	160	17	21,9	1	47,4
4625	158	48	27,2	2	22,9	5725	160	19	9,3	1	46,7
4650	158	50	50,1	2	21,8	5750	160	20	56,0	1	46,0
4675	158	53	11,9	2	20,8	5775	160	22	42,0	1	45,5
4700	158	55	32,7	2	19,8	5800	160	24	27,5	1	44,8
4725	158	57	52,5	2	18,8	5825	160	26	12,3	1	44,2
4750	159	0	11,3	2	17,8	5850	160	27	56,5	1	43,6
4775	159	2	29,1	2	16,8	5875	160	29	40,1	1	43,0
4800	159	4	45,9	2	15,8	5900	160	31	23,1	1	42,4
4825	159	7	1,7	2	14,8	5925	160	33	5,5	1	41,8
4850	159	9	16,5	2	13,9	5950	160	34	47,3	1	41,3
4875	159	11	30,4	2	13,0	5975	160	36	28,6	1	40,6
4900	159	13	43,4	2	12,0	6000	160	38	9,2	1	40,1
4925	159	15	55,4	2	11,1	6025	160	39	49,3	1	39,5
4950	159	18	6,5	2	10,2	6050	160	41	28,8	1	39,0
4975	159	20	16,7	2	9,3	6075	160	43	7,8	1	38,4
5000	159	22	26,0			6100	160	44	46,2		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
6100	160	44	46,2	1	37,8	7400	161	59	11,1	2	30,0
6125	160	46	24,0	1	37,3	7450	162	1	41,1	2	28,7
6150	160	48	1,3	1	36,8	7500	162	4	9,8	2	27,3
6175	160	49	38,1	1	36,2	7550	162	6	37,1	2	25,9
6200	160	51	14,3	1	35,7	7600	162	9	3,0	2	24,7
6225	160	52	50,0	1	35,2	7650	162	11	27,7	2	23,4
6250	160	54	25,2	1	34,6	7700	162	13	51,1	2	22,1
6275	160	55	59,8	1	34,2	7750	162	16	13,2	2	20,9
6300	160	57	34,0	1	33,6	7800	162	18	34,1	2	19,6
6325	160	59	7,6	1	33,1	7850	162	20	53,7	2	18,5
6350	161	0	40,7	1	32,6	7900	162	23	12,2	2	17,2
6375	161	2	13,3	1	32,2	7950	162	25	29,4	2	16,1
6400	161	3	45,5	1	31,6	8000	162	27	45,5	2	14,9
6425	161	5	17,1	1	31,2	8050	162	30	0,4	2	13,8
6450	161	6	48,3	1	30,6	8100	162	32	14,2	2	12,7
6475	161	8	18,9	1	30,2	8150	162	34	26,9	2	11,6
6500	161	9	49,1	1	29,7	8200	162	36	38,5	2	10,5
6525	161	11	18,8	1	29,2	8250	162	38	49,0	2	9,4
6550	161	12	48,1	1	28,8	8300	162	40	58,4	2	8,3
6575	161	14	16,9	1	28,3	8350	162	43	6,7	2	7,3
6600	161	15	45,2	1	27,9	8400	162	45	14,0	2	6,3
6625	161	17	13,1	1	27,4	8450	162	47	20,3	2	5,3
6650	161	18	40,5	1	27,0	8500	162	49	25,6	2	4,2
6675	161	20	7,5	1	26,5	8550	162	51	29,8	2	3,3
6700	161	21	34,0	1	26,1	8600	162	53	33,1	2	2,3
6725	161	23	0,1	1	25,6	8650	162	55	35,4	2	1,4
6750	161	24	25,7	1	25,2	8700	162	57	36,8	2	0,4
6775	161	25	50,9	1	24,8	8750	162	59	37,2	1	59,4
6800	161	27	15,7	1	24,4	8800	163	1	36,6	1	58,6
6825	161	28	40,1	1	23,9	8850	163	3	35,2	1	57,6
6850	161	30	4,0	1	23,6	8900	163	5	32,8	1	56,8
6875	161	31	27,6	1	23,1	8950	163	7	29,6	1	55,8
6900	161	32	50,7	1	22,7	9000	163	9	25,4	1	55,0
6925	161	34	13,4	1	22,3	9050	163	11	20,4	1	54,1
6950	161	35	35,7	1	21,9	9100	163	13	14,5	1	53,3
6975	161	36	57,6	1	21,4	9150	163	15	7,8	1	52,5
7000	161	38	19,0	2	41,8	9200	163	17	0,3	1	51,6
7050	161	41	0,8	2	40,3	9250	163	18	51,9	1	50,8
7100	161	43	41,1	2	38,7	9300	163	20	42,7	1	50,0
7150	161	46	19,8	2	37,1	9350	163	22	32,7	1	49,1
7200	161	48	56,9	2	35,7	9400	163	24	21,8	1	48,4
7250	161	51	32,6	2	34,3	9450	163	26	10,2	1	47,7
7300	161	54	6,9	2	32,8	9500	163	27	57,9	1	46,8
7350	161	56	39,7	2	31,4	9550	163	29	44,7	1	46,1
7400	161	59	11,1			9600	163	31	30,8		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
9600	163	31	30,8	1	45,4
9650	163	33	16,2	1	44,6
9700	163	35	0,8	1	43,8
9750	163	36	44,6	1	43,2
9800	163	38	27,8	1	42,4
9850	163	40	10,2	1	41,8
9900	163	41	52,0	1	41,0
9950	163	43	33,0	1	40,4
10000	163	45	13,4	1	39,6
10050	163	46	53,0	1	39,0
10100	163	48	32,0	1	38,4
10150	163	50	10,4	1	37,7
10200	163	51	48,1	1	37,0
10250	163	53	25,1	1	36,4
10300	163	55	1,5	1	35,7
10350	163	56	37,2	1	35,2
10400	163	58	12,4	1	34,5
10450	163	59	46,9	1	33,9
10500	164	1	20,8	1	33,3
10550	164	2	54,1	1	32,7
10600	164	4	26,8	1	32,1
10650	164	5	58,9	1	31,5
10700	164	7	30,4	1	31,0
10750	164	9	1,4	1	30,3
10800	164	10	31,7	1	29,8
10850	164	12	1,5	1	29,3
10900	164	13	30,8	1	28,7
10950	164	14	59,5	1	28,1
11000	164	16	27,6	1	27,6
11050	164	17	55,2	1	27,1
11100	164	19	22,3	1	26,5
11150	164	20	48,8	1	26,0
11200	164	22	14,8	1	25,5
11250	164	23	40,3	1	25,0
11300	164	25	5,3	1	24,4
11350	164	26	29,7	1	24,0
11400	164	27	53,7	1	23,5
11450	164	29	17,2	1	22,9
11500	164	30	40,1	1	22,5
11550	164	32	2,6	1	22,0
11600	164	33	24,6	1	21,5
11650	164	34	46,1	1	21,1
11700	164	36	7,2	1	20,6
11750	164	37	27,8	1	20,1
11800	164	38	47,9		

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
11800	164	38	47,9	1	19,6
11850	164	40	7,5	1	19,2
11900	164	41	26,7	1	18,8
11950	164	42	45,5	1	18,3
12000	164	44	3,8	2	35,3
12100	164	46	39,1	2	33,6
12200	164	49	12,7	2	31,9
12300	164	51	44,6	2	30,2
12400	164	54	14,8	2	28,6
12500	164	56	43,4	2	26,9
12600	164	59	10,3	2	25,4
12700	165	1	35,7	2	23,9
12800	165	3	59,6	2	22,3
12900	165	6	21,9	2	20,9
13000	165	8	42,8	2	19,4
13100	165	11	2,2	2	18,0
13200	165	13	20,2	2	16,5
13300	165	15	36,7	2	15,2
13400	165	17	51,9	2	13,8
13500	165	20	5,7	2	12,5
13600	165	22	18,2	2	11,2
13700	165	24	29,4	2	9,8
13800	165	26	39,2	2	8,6
13900	165	28	47,8	2	7,4
14000	165	30	55,2	2	6,1
14100	165	33	1,3	2	5,0
14200	165	35	6,3	2	3,7
14300	165	37	10,0	2	2,6
14400	165	39	12,6	2	1,4
14500	165	41	14,0	2	0,3
14600	165	43	14,3	1	59,2
14700	165	45	13,5	1	58,1
14800	165	47	11,6	1	57,0
14900	165	49	8,6	1	56,0
15000	165	51	4,6	1	54,9
15100	165	52	59,5	1	53,9
15200	165	54	53,4	1	52,9
15300	165	56	46,3	1	51,9
15400	165	58	38,2	1	51,0
15500	166	0	29,2	1	49,9
15600	166	2	19,1	1	49,0
15700	166	4	8,1	1	48,1
15800	166	5	56,2	1	47,2
15900	166	7	43,4	1	46,2
16000	166	9	29,6		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
16000	166	9	29,6	1	45,4	20400	167	15	11,3	1	16,0
16100	166	11	15,0	1	44,5	20500	167	16	27,3	1	15,5
16200	166	12	59,5	1	43,6	20600	167	17	42,8	1	14,9
16300	166	14	43,1	1	42,7	20700	167	18	57,7	1	14,5
16400	166	16	25,8	1	41,9	20800	167	20	12,2	1	14,0
16500	166	18	7,7	1	41,1	20900	167	21	26,2	1	13,5
16600	166	19	48,8	1	40,2	21000	167	22	39,7	1	13,0
16700	166	21	29,0	1	49,5	21100	167	23	52,7	1	12,6
16800	166	23	8,5	1	38,6	21200	167	25	5,3	1	12,1
16900	166	24	47,1	1	37,9	21300	167	26	17,4	1	11,7
17000	166	26	25,0	1	37,1	21400	167	27	29,1	1	11,2
17100	166	28	2,1	1	36,3	21500	167	28	40,3	1	10,8
17200	166	29	38,4	1	35,6	21600	167	29	51,1	1	10,3
17300	166	31	14,0	1	34,8	21700	167	31	1,4	1	9,9
17400	166	32	48,8	1	34,1	21800	167	32	11,3	1	9,4
17500	166	34	22,9	1	33,4	21900	167	33	20,7	1	9,0
17600	166	35	56,3	1	32,7	22000	167	34	29,7	1	8,6
17700	166	37	29,0	1	31,9	22100	167	35	38,3	1	8,2
17800	166	39	0,9	1	31,3	22200	167	36	46,5	1	7,8
17900	166	40	32,2	1	30,6	22300	167	37	54,3	1	7,4
18000	166	42	2,8	1	29,8	22400	167	39	1,7	1	6,9
18100	166	43	32,6	1	29,2	22500	167	40	8,6	1	6,6
18200	166	45	1,8	1	28,6	22600	167	41	15,2	1	6,2
18300	166	46	30,4	1	27,9	22700	167	42	21,4	1	5,7
18400	166	47	58,3	1	27,3	22800	167	43	27,1	1	5,4
18500	166	49	25,6	1	26,6	22900	167	44	32,5	1	5,0
18600	166	50	52,2	1	26,0	23000	167	45	37,5	1	4,6
18700	166	52	18,2	1	25,4	23100	167	46	42,1	1	4,3
18800	166	53	43,6	1	24,7	23200	167	47	46,4	1	3,9
18900	166	55	8,3	1	24,2	23300	167	48	50,3	1	3,5
19000	166	56	32,5	1	23,5	23400	167	49	53,8	1	3,1
19100	166	57	56,0	1	23,0	23500	167	50	56,9	1	2,8
19200	166	59	19,0	1	22,4	23600	167	51	59,7	1	2,4
19300	167	0	41,4	1	21,8	23700	167	53	2,1	1	2,1
19400	167	2	3,2	1	21,3	23800	167	54	4,2	1	1,7
19500	167	3	24,5	1	20,7	23900	167	55	5,9	1	1,3
19600	167	4	45,2	1	20,1	24000	167	56	7,2	2	1,8
19700	167	6	5,3	1	19,6	24200	167	58	9,0	2	0,4
19800	167	7	24,9	1	19,0	24400	168	0	9,4	1	59,0
19900	167	8	43,9	1	18,5	24600	168	2	8,4	1	57,8
20000	167	10	2,4	1	18,0	24800	168	4	6,2	1	56,5
20100	167	11	0,4	1	17,5	25000	168	6	2,7	1	55,2
20200	167	12	37,9	1	17,0	25200	168	7	57,9	1	54,0
20300	167	13	54,9	1	16,4	25400	168	9	51,9	1	52,8
20400	167	15	11,3			25600	168	11	44,7		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
25600	168	11	44,7	1	51,7	34400	169	18	58,4	1	15,1
25800	168	13	36,4	1	50,5	34600	169	20	13,5	1	14,5
26000	168	15	26,9	1	49,3	34800	169	21	28,0	1	14,0
26200	168	17	16,2	1	48,2	35000	169	22	42,0	1	13,4
26400	168	19	4,4	1	47,1	35200	169	23	55,4	1	12,8
26600	168	20	51,5	1	46,0	35400	169	25	8,2	1	12,3
26800	168	22	37,5	1	45,0	35600	169	26	20,5	1	11,7
27000	168	24	22,5	1	43,9	35800	169	27	32,2	1	11,1
27200	168	26	6,4	1	42,9	36000	169	28	43,3	1	10,7
27400	168	27	49,3	1	41,9	36200	169	29	54,0	1	10,1
27600	168	29	31,2	1	40,9	36400	169	31	4,1	1	9,7
27800	168	31	12,1	1	40,0	36600	169	32	13,8	1	9,1
28000	168	32	52,1	1	39,0	36800	169	33	22,9	1	8,6
28200	168	34	31,1	1	38,0	37000	169	34	31,5	1	8,1
28400	168	36	9,1	1	37,1	37200	169	35	39,6	1	7,6
28600	168	37	46,2	1	36,2	37400	169	36	47,2	1	7,1
28800	168	39	22,4	1	35,3	37600	169	37	54,3	1	6,7
29000	168	40	57,7	1	34,4	37800	169	39	1,0	1	6,2
29200	168	42	32,1	1	33,5	38000	169	40	7,2	1	5,7
29400	168	44	5,6	1	32,7	38200	169	41	12,9	1	5,3
29600	168	45	38,3	1	31,9	38400	169	42	18,2	1	4,8
29800	168	47	10,2	1	31,1	38600	169	43	23,0	1	4,3
30000	168	48	41,3	1	30,2	38800	169	44	27,3	1	3,9
30200	168	50	11,5	1	29,4	39000	169	45	31,2	1	3,5
30400	168	51	40,9	1	28,6	39200	169	46	34,7	1	3,1
30600	168	53	9,5	1	27,8	39400	169	47	37,8	1	2,6
30800	168	54	37,3	1	27,1	39600	169	48	40,4	1	2,2
31000	168	56	4,4	1	26,4	39800	169	49	42,6	1	1,7
31200	168	57	30,8	1	25,6	40000	169	50	44,3	1	16,6
31400	168	58	56,4	1	24,9	40250	169	52	0,9	1	16,0
31600	169	0	21,3	1	24,1	40500	169	53	16,9	1	15,4
31800	169	1	45,4	1	23,5	40750	169	54	32,3	1	14,8
32000	169	3	8,9	1	22,7	41000	169	55	47,1	1	14,1
32200	169	4	31,6	1	22,1	41250	169	57	1,2	1	13,6
32400	169	5	53,7	1	21,3	41500	169	58	14,8	1	12,9
32600	169	7	15,0	1	20,7	41750	169	59	27,7	1	12,4
32800	169	8	35,7	1	20,1	42000	170	0	40,1	1	11,8
33000	169	9	55,8	1	19,4	42250	170	1	51,9	1	11,2
33200	169	11	15,2	1	18,7	42500	170	3	3,1	1	10,7
33400	169	12	33,9	1	18,2	42750	170	4	13,8	1	10,1
33600	169	13	52,1	1	17,5	43000	170	5	23,9	1	9,6
33800	169	15	9,6	1	16,9	43250	170	6	33,5	1	9,0
34000	169	16	26,5	1	16,2	43500	170	7	42,5	1	8,5
34200	169	17	42,7	1	15,7	43750	170	8	51,0	1	7,9
34400	169	18	58,4			44000	170	9	58,9		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
44000	170	9	58,9	1	7,4	62000	171	44	14,2	1	25,0
44250	170	11	6,3	1	6,9	62500	171	15	39,2	1	24,1
44500	170	12	13,2	1	6,5	63000	171	17	3,3	1	23,2
44750	170	13	19,7	1	5,9	63500	171	18	26,5	1	22,3
45000	170	14	25,6	1	5,5	64000	171	19	48,8	1	21,5
45250	170	15	31,1	1	4,9	64500	171	21	10,3	1	20,6
45500	170	16	36,0	1	4,5	65000	171	22	30,9	1	19,8
45750	170	17	40,5	1	4,0	65500	171	23	50,7	1	19,0
46000	170	18	44,5	1	3,5	66000	171	25	9,7	1	18,2
46250	170	19	48,0	1	3,0	66500	171	26	27,9	1	17,4
46500	170	20	51,0	1	2,6	67000	171	27	45,3	1	16,6
46750	170	21	53,6	1	2,2	67500	171	29	1,9	1	15,9
47000	170	22	55,8	1	1,7	68000	171	30	17,8	1	15,1
47250	170	23	57,5	1	1,3	68500	171	31	32,9	1	14,4
47500	170	24	58,8	1	0,9	69000	171	32	47,3	1	13,7
47750	170	25	59,7	1	0,4	69500	171	34	1,0	1	13,0
48000	170	27	0,1	1	59,6	70000	171	35	14,0	1	12,3
48500	170	28	59,7	1	58,0	70500	171	36	26,3	1	11,6
49000	170	30	57,7	1	56,4	71000	171	37	37,9	1	10,9
49500	170	32	54,1	1	54,8	71500	171	38	48,8	1	10,3
50000	170	34	48,9	1	53,3	72000	171	39	59,1	1	9,6
50500	170	36	42,2	1	51,8	72500	171	41	8,7	1	8,9
51000	170	38	34,0	1	50,3	73000	171	42	17,6	1	8,3
51500	170	40	24,3	1	48,9	73500	171	43	25,9	1	7,8
52000	170	42	13,2	1	47,6	74000	171	44	33,7	1	7,1
52500	170	44	0,8	1	46,1	74500	171	45	40,8	1	6,5
53000	170	45	46,9	1	44,8	75000	171	46	47,3	1	5,9
53500	170	47	31,7	1	43,5	75500	171	47	53,2	1	5,3
54000	170	49	15,2	1	42,2	76000	171	48	58,5	1	4,8
54500	170	50	57,4	1	41,0	76500	171	50	3,3	1	4,2
55000	170	52	38,4	1	39,7	77000	171	51	7,5	1	3,6
55500	170	54	18,1	1	38,6	77500	171	52	11,1	1	3,1
56000	170	55	56,7	1	37,4	78000	171	53	14,2	1	2,5
56500	170	57	34,1	1	36,2	78500	171	54	16,7	1	2,1
57000	170	59	10,3	1	35,1	79000	171	55	18,8	1	1,5
57500	171	0	45,4	1	34,0	79500	171	56	20,3	1	1,0
58000	171	2	19,4	1	32,9	80000	171	57	21,3	1	0,4
58500	171	3	52,3	1	31,9	80500	171	58	21,7	1	0,0
59000	171	5	24,2	1	30,8	81000	171	59	21,7	0	59,5
59500	171	6	55,0	1	29,8	81500	172	0	21,2	0	59,0
60000	171	8	24,8	1	28,8	82000	172	1	20,2	0	58,5
60500	171	9	53,6	1	27,8	82500	172	2	18,7	0	58,0
61000	171	11	21,4	1	26,9	83000	172	3	16,7	0	57,6
61500	171	12	48,3	1	25,9	83500	172	4	14,3	0	57,1
62000	171	14	14,2			84000	172	5	11,4		

TABLE

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
84000	172	5	11,4	0	56,7	112000	172	48	50,7	1	16,9
84500	172	6	8,1	0	56,2	113000	172	50	7,6	1	16,0
85000	172	7	4,3	0	55,8	114000	172	51	23,6	1	15,2
85500	172	8	0,1	0	55,3	115000	172	52	38,8	1	14,2
86000	172	8	55,4	0	54,9	116000	172	53	53,0	1	13,4
86500	172	9	50,3	0	54,5	117000	172	55	6,4	1	12,6
87000	172	0	44,8	0	54,0	118000	172	56	19,0	1	11,8
87500	172	11	38,8	0	53,7	119000	172	57	30,8	1	11,0
88000	172	12	32,5	0	53,2	120000	172	58	41,8	1	10,1
88500	172	13	25,7	0	52,9	121000	172	59	51,9	1	9,3
89000	172	14	18,6	0	52,4	122000	173	1	1,3	1	8,7
89500	172	15	11,0	0	52,1	123000	173	2	10,0	1	7,9
90000	172	16	3,1	0	51,6	124000	173	3	17,9	1	7,2
90500	172	16	54,7	0	51,3	125000	173	4	25,1	1	6,4
91000	172	17	46,0	0	50,9	126000	173	5	31,5	1	5,8
91500	172	18	36,9	0	50,6	127000	173	6	37,3	1	5,1
92000	172	19	27,5	0	50,2	128000	173	7	42,4	1	4,4
92500	172	20	17,7	0	49,8	129000	173	8	46,8	1	3,7
93000	172	21	7,5	0	49,4	130000	173	9	50,5	1	3,1
93500	172	21	56,9	0	49,1	131000	173	10	53,6	1	4,4
94000	172	22	46,0	0	48,7	132000	173	11	59,0	1	1,8
94500	172	23	34,7	0	48,4	133000	173	12	57,8	1	1,2
95000	172	24	23,1	0	48,1	134000	173	13	59,0	1	0,6
95500	172	25	11,2	0	47,7	135000	173	14	59,6	0	59,9
96000	172	25	58,9	0	47,6	136000	173	15	59,5	0	59,4
96500	172	26	46,3	0	47,1	137000	173	16	58,9	0	58,8
97000	172	27	33,4	0	46,8	138000	173	17	57,7	0	58,3
97500	172	28	20,2	0	46,4	139000	173	18	56,0	0	57,7
98000	172	29	6,6	0	46,1	140000	173	19	53,7	0	57,1
98500	172	29	52,7	0	45,8	141000	173	20	50,8	0	56,6
99000	172	30	38,5	0	45,5	142000	173	21	47,4	0	56,1
99500	172	31	24,0	0	45,2	143000	173	22	43,5	0	55,5
100000	172	32	9,2	1	29,5	144000	173	23	39,0	0	55,0
101000	172	33	38,7	1	28,3	145000	173	24	34,0	0	54,6
102000	172	35	7,0	1	27,1	146000	173	25	28,6	0	54,0
103000	172	36	34,1	1	26,0	147000	173	26	22,6	0	53,6
104000	172	38	0,1	1	25,0	148000	173	27	16,2	0	53,1
105000	172	39	25,1	1	23,8	149000	173	28	9,3	0	52,5
106000	172	40	48,9	1	22,8	150000	173	29	1,8	0	52,2
107000	172	42	11,7	1	21,8	151000	173	29	54,0	0	51,6
108000	172	43	33,5	1	20,7	152000	173	30	45,6	0	51,2
109000	172	44	54,2	1	19,8	153000	173	31	36,8	0	50,8
110000	172	46	14,0	1	18,8	154000	173	32	27,6	0	50,3
111000	172	47	32,8	1	17,9	155000	173	33	17,9	0	49,9
112000	172	48	50,7			156000	173	34	7,8		

TABLE générale du mouvement des Comètes.

Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.
156000	173	34	7,8	0	49,5	178000	173	50	47,8	0	41,5
157000	173	34	57,3	0	49,0	179000	173	51	29,3	0	41,2
158000	173	35	46,3	0	48,6	180000	173	52	10,5	0	40,9
159000	173	36	34,9	0	48,3	181000	173	52	51,4	0	40,5
160000	173	37	3,2	0	47,8	182000	173	53	31,9	0	40,3
161000	173	38	11,0	0	47,4	183000	173	54	12,2	0	40,0
162000	173	38	58,4	0	47,1	184000	173	54	52,2	0	39,7
163000	173	39	45,5	0	46,6	185000	173	55	31,9	0	39,4
164000	173	40	32,1	0	46,3	186000	173	56	11,3	0	39,1
165000	173	41	18,4	0	45,9	187000	173	56	50,4	0	38,8
166000	173	42	4,3	0	45,5	188000	173	57	29,2	0	38,6
167000	173	42	49,8	0	45,2	189000	173	58	7,8	0	38,3
168000	173	43	35,0	0	44,8	190000	173	58	46,1	0	38,0
169000	173	44	19,8	0	44,5	191000	173	59	24,1	0	37,8
170000	173	45	4,3	0	44,1	192000	174	0	1,9	0	37,5
171000	173	45	48,4	0	43,8	193000	174	0	39,4	0	37,3
172000	173	46	32,2	0	43,4	194000	174	1	16,7	0	37,0
173000	173	47	15,6	0	43,1	195000	174	1	53,7	0	36,7
174000	173	47	58,7	0	42,7	196000	174	2	30,4	0	36,5
175000	173	48	41,4	0	42,5	197000	174	3	6,9	0	36,2
176000	173	49	23,9	0	42,1	198000	174	3	43,1	0	36,0
177000	173	50	6,0	0	41,8	199000	174	4	19,1	0	35,7
178000	173	50	47,8			200000	174	4	54,8		

EXEMPLE pour la Table générale.

Connoissant la distance périhélie d'une Comète 0,5835, on demande l'anomalie vraie qu'elle doit avoir 49 jours 18 heures 55′ 16″ avant ou après son périhélie (3121) : on réduit les 18 heures en décimales par la Table, suiv., p. 145, et l'on a 0,7500. Les 55′ font 0,03819 ; les 20″ font 0,00018 ; ainsi l'on a en total 49ʲ,78837. On suppose la moyenne distance du Soleil à la Terre égale à l'unité (3122).

Logarithme de la distance périhélie 0,5835 . . . . 9,7660409.
Moitié du même logarithme . . . . 9,8830204.

Trois demies du logarithme de la distance périhélie . . . . 9,6490613.
Il faut les ôter du logarithme des jours donnés 49,78837 . . . . 1,6971279.

Il reste la différence, ou les log. des jours de la Table 111 jours, 7034 . . . . 2,0480666.
A 111 jours et demi répondent 90° 38′ 57″,4 d'anomalie vraie : la différence est 5′ 6″,1 ; or 25,00 : 5′ 6″ : : 7034 : 4′ 9″ ; donc l'anomalie vraie sera 90° 43′ 6″,4 pour le temps proposé, 49 jours et 0,78837, ou 49ʲ 18ʰ 55′ 16″ avant et après le passage au périhélie.

TABLE pour réduire les heures, minutes et secondes en fractions décimales de jour (3121*).

Heures.	Décimales de jour.	Minutes.	Décimales de jour.	Minutes.	Décimales de jour.	Secondes.	Décimales de jour.
1	0,04166:	1	0,000694:	31	0,021527:	1	0,0000116
2	0,08333:	2	0,001388:	32	0,022222:	2	0,0000231
3	0,12500	3	0,002083:	33	0,022916:	3	0,0000347
4	0,16666:	4	0,002777:	34	0,023611:	4	0,0000463
5	0,20833:	5	0,003472:	35	0,024305:	5	0,0000579
6	0,25000	6	0,004166:	36	0,025000	6	0,0000694:
7	0,29166:	7	0,004861:	37	0,025694:	7	0,0000810
8	0,33333:	8	0,005555:	38	0,026388:	8	0,0000926
9	0,37500	9	0,006250	39	0,027083:	9	0,0001042
10	0,41666:	10	0,006944:	40	0,027777:	10	0,0001157
11	0,45833:	11	0,007638:	41	0,028472:	20	0,0002315
12	0,50000	12	0,008333:	42	0,029166:	30	0,0003472:
13	0,54166:	13	0,009027:	43	0,029861:	40	0,0004630
14	0,58333:	14	0,009722:	44	0,030555:	50	0,0005787
15	0,62500	15	0,010416:	45	0,031250		
16	0,66666:	16	0,011111:	46	0,031944:		
17	0,70833:	17	0,011805:	47	0,032638:		
18	0,75000	18	0,012500	48	0,033333:		
19	0,79166:	19	0,013194:	49	0,034027:		
20	0,83333:	20	0,013888:	50	0,034722:		
21	0,87500	21	0,014583:	51	0,035416:		
22	0,91666:	22	0,015277:	52	0,036111:		
23	0,95833:	23	0,015972:	53	0,036805:		
24	1,00000	24	0,016666:	54	0,037500		
		25	0,017361:	55	0,038194:		
		26	0,018055:	56	0,038888:		
		27	0,018750	57	0,039583:		
		28	0,019444:	58	0,040277:		
		29	0,020138:	59	0,040972:		
		30	0,020833:	60	0,041666:		

Les nombres terminés par deux points se continuent à l'infini en répétant le dernier chiffre.

TABLES pour calculer les éclipses des quatre satellites de Jupiter.

Par M. DE LAMBRE.

Ces tables sont le résultat d'un travail immense, dont M. de Lambre s'est occupé pendant près de deux ans avec une intelligence, une assiduité et des forces dont il y a peu d'exemples. La théorie des attractions mutuelles des satellites, donnée par M. de la Place dans les Mémoires de l'académie 1784 et 1788, a fourni la forme des équations; mais il falloit en déterminer les valeurs par une multitude d'observations qui donnoient des équations de condition; il falloit éliminer toutes les inconnues, et introduire dans les tables des satellites les perturbations de Jupiter. Mais ce travail a été couronné du plus grand succès, puisque ces tables s'accordent avec les observations d'une maniere qu'on n'auroit osé espérer. Elles sont dégagées de toutes les équations empiriques qu'on avoit employées jusqu'ici.

On a conservé autant qu'il étoit possible la forme des tables de Wargentin, qui étoient dans la seconde édition de cette astronomie : ainsi la premiere table contient pour chaque année la premiere conjonction moyenne du premier satellite (*art.* 2955, 3026). Ces époques sont diminuées de 44′ 43″,5 somme des équations soustractives; elles donnent les conjonctions moyennes telles qu'on les observeroit si l'aberration n'existoit pas, c'est-à-dire si la propagation de la lumiere étoit instantanée.

L'argument A (2956) est l'anomalie moyenne de Jupiter, exprimée en centiemes de degré, calculée suivant les nouvelles tables de Jupiter, et ayant égard à la grande inégalité de Jupiter (*pag.* 146).

L'argument S est l'anomalie moyenne du Soleil en dix milliemes de la circonférence.

L'argument B est la longitude moyenne du Soleil moins la longitude héliocentrique moyenne de Jupiter, moins la somme des perturbations calculée pour l'instant de la premiere conjonction moyenne de l'année et diminuée de la plus grande équation du centre, tant de celle de Jupiter que de celle du Soleil, en sorte qu'en ajoutant à B l'équation du centre actuelle de Jupiter, prise avec un signe contraire et augmentée de la plus grande équation, et de plus l'équation du centre actuelle du Soleil augmentée pareillement de la plus grande, B sera la différence entre la longitude vraie du Soleil et la longitude héliocentrique vraie de Jupiter, exprimée en dix milliemes de la circonférence.

L'argument C est la longitude jovicentrique moyenne du premier satellite moins la long. jovicent. moyen. du second, exprimée en dix milliemes de la circonférence. Si l'on double cet argument et que l'on y ajoute 7500, on aura à-peu-près l'argument C de Wargentin, en retranchant toutefois le dernier chiffre à droite : ces nombres C sont diminués de la moitié de la plus grande équation du centre de Jupiter.

Les argumens F et G servent à trouver deux petites équations inconnues jusqu'ici et qui dépendent des excentricités des troisieme et quatrieme satellites. La formule analytique de ces deux équations se trouve dans le mémoire de M. de la Place (art. XIX, *Mém.* de 1788).

L'argument H est la distance vraie de Jupiter au nœud du satellite, en supposant l'équation du centre soustractive et au *maximum*. On corrige en suite H en y ajoutant l'équation du centre actuelle, plus la plus grande équation du centre. La correction H est toujours le complément à 306 de la premiere correction de B, et 306 est le double de la plus grande équation de Jupiter. Les argumens B et H ont également besoin d'être corrigés de l'équation du centre de Jupiter ; mais ces corrections sont de signe différent ; voilà pourquoi la somme de ces deux corrections rendues toujours additives est égale à deux fois 153, qui est la double équation de l'orbite de Jupiter.

La correction O, qui s'applique à l'argument C, est toujours la moitié de la correction de H.

Les corrections de B, C et H se prennent dans une même table avec l'argument A.

Les argumens B, C, H, renferment aussi les perturbations de Jupiter qui peuvent altérer le mouvement annuel de 2 ou 3 parties.

Le nombre B a besoin d'une seconde correction, qui dépend de l'argum. S, puisqu'elle n'est autre chose que l'équation du centre actuelle du Soleil, plus la grande équation du centre.

La table des jours de l'année en parties décimales sert à faciliter le calcul des perturbations qui sont données pour toutes les années, depuis 1660 jusqu'à 1820, de deux en deux dixiemes.

Ces perturbations (2952) ne sont autre chose que la somme de la grande inégalité de Jupiter, *pag.* 146, des équations II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X et XI, *pag.* 151 à 156 ; on y a ajouté la variation de l'équation du centre, tout cela converti en temps synodique moyen du satellite, et de plus l'effet des perturbations du rayon vecteur de Jupiter sur l'équation de la lumiere.

L'équation A (2925) renferme l'équation du centre de Jupiter,

convertie en temps synodique moyen, en supposant la plus grande telle qu'elle étoit en 1750, et l'équation de la lumiere proportionelle au rayon vecteur actuel de Jupiter, c'est-à-dire le rayon vecteur elliptique de Jupiter converti en temps à raison de 42′ 46″,0 pour la moyenne distance, mais diminué de la somme des équations soustractives de la lumiere qui se trouvent dans les tables suivantes.

L'équation B est, à quelques petits termes près, la même que la grande équation de la lumiere de Wargentin (2928); mais celle de M. de Lambre suppose 42′ 46″ pour la distance moyenne de Jupiter ou 8′ 13″20 (2835) pour la distance moyenne du Soleil, et enfin 20″,255 pour l'aberration. Cette quantité a été donnée par un grand nombre d'éclipses du premier satellite, que M. de Lambre a calculées; et cela s'accorde avec les observations de Bradley (2832).

A la suite de l'équation B on trouve deux petites équations de la lumiere dont on n'avoit pas tenu compte jusqu'ici; elles dépendent des excentricités de Jupiter et de la Terre.

L'équation C est, à quelques termes près, la même que celle de Wargentin (2937), seulement le terme principal y est de 3′ 39″ au lieu de 3′ 30″. La formule entiere se trouve dans les mémoires de M. de la Place (*Mém. de l'acad.* 1788, art. XVIII).

L'argument F est la longitude moyenne du premier satellite moins deux fois la longitude du second, plus la longitude de l'apside du troisieme satellite.

L'argument G est l'argument F, dans lequel on a substitué l'apside du quatrieme satellite à celle du troisieme.

L'argument H sert ensuite à trouver la réduction, qui est toujours additive (2951), et la demi-durée (2970): on auroit pu fondre ces deux quantités en une seule, en prenant leur somme pour l'émersion et leur différence pour l'immersion. A côté de la demi-durée on trouve un nombre N qui, avec l'argument C, sert à trouver dans une table à double entrée la correction des demi-durées, qui vient de ce que l'attraction du second satellite change le rayon vecteur du premier : la corde parcourue dans l'ombre répond à un temps plus ou moins considérable; et cet effet est plus grand vers les nœuds que dans les limites. Cette correction est toujours de même signe que la demi-durée, soustractive pour une immersion, additive pour l'émersion. Le *maximum* est retranché d'avance de toutes les demi-durées.

On satisferoit un peu mieux aux observations anciennes en augmentant les demi-durées de 4″, et aux modernes, en les diminuant de 3″ (*art.* 3017).

En attendant que les astronomes conviennent d'annoncer les éclipses en temps moyen, et de donner de même leurs observations en temps moyen, ce qui seroit plus commode pour tout le monde; le mieux est de prendre l'équation du temps dans une bonne éphéméride. Mais, comme on n'est pas toujours à portée d'en avoir, M. de Lambre a renfermé dans une table, qui dépend de S ou de l'anomalie moyenne du Soleil, l'équation du temps, en supposant l'apogée du Soleil tel qu'il sera en 1800, ainsi que l'obliquité de l'écliptique. Si l'on tient compte de la variation séculaire (qui s'applique également au temps moyen suivant son signe pour les années qui sont après 1800) on aura assez exactement l'équation du temps, puisqu'on ne néglige que les perturbations; l'erreur sera rarement de 2″; mais il faut pour cela employer S tel qu'il est à l'instant de l'immersion ou de l'émersion. Cette attention, au reste, est à-peu-près inutile pour le premier satellite. Si pourtant on veut l'avoir, on prendra à vue et à-peu-près la différence entre la conjonction moyenne et l'instant de l'immersion ou de l'émersion, on retranchera 44′ ½ de cette différence; ce seroit 1^h 30′ pour le second, 2^h 56 ½ pour le troisieme, 7^h 27′ pour le quatrieme. Avec le reste on prendra le mouvement correspondant de S dans la petite table ci-jointe: on observera que le reste, et par conséquent le mouvement qui y répond peut quelquefois être négatif s'il s'agit d'une immersion.

H	Chang.
1	1
2	2
3	3
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	13
12	14

On ne trouve point ici de tables des mouvemens ou des changemens de conjonctions pour les années (3027, 3033), parceque ces tables n'auroient pas pu contenir les perturbations de Jupiter, qui font seules plusieurs minutes.

L'argum. A suppose la circonférence divisée en 36000 parties; ainsi toutes les fois que A surpassera 36000, on en retranchera ce nombre et l'on ne gardera que l'excédent.

Les argumens S, B et tous ceux qui ont quatre chiffres, supposent la circonférence divisée en 10000 : il faut en rejeter toutes les dixaines de mille qui expriment des circonférences entieres.

Dans les argumens F et G et tous ceux qui n'ont que trois chiffres, on rejettera les mille par une raison semblable.

L'EXEMPLE est à la fin des tables.

TABLES communes aux quatre satellites de Jupiter.

Corrections des Argum.				Corrections des Arg.				Corrections des Arg.			
Arg. A	Corr. B	Cor. O	Corr. H	Arg. A	Corr. B	Cor. O	Cor. H	Arg. A	Corr. B	Cor. O	Cor. H
0	153	76	153	4000	247	29	59	8000	302	2	4
100	156	75	150	4100	249	28	57	8100	303	2	3
200	158	74	148	4200	251	27	55	8200	303	1	3
300	161	72	145	4300	253	26	53	8300	304	1	2
400	163	71	143	4400	255	25	51	8400	304	1	2
500	166	70	140	4500	257	24	49	8500	304	1	2
600	168	69	138	4600	259	23	47	8600	305	1	1
700	171	67	135	4700	260	23	46	8700	305	0	1
800	173	66	133	4800	262	22	44	8800	305	0	1
900	176	65	130	4900	264	21	42	8900	306	0	0
1000	178	64	128	5000	266	20	40	9000	306	0	0
1100	181	62	125	5100	267	19	39	9100	306	0	0
1200	183	61	123	5200	269	18	37	9200	306	0	0
1300	186	60	120	5300	271	17	35	9300	306	0	0
1400	188	59	118	5400	272	17	34	9400	306	0	0
1500	190	58	116	5500	274	16	32	9500	306	0	0
1600	193	56	113	5600	276	15	30	9600	306	0	0
1700	195	55	111	5700	277	14	29	9700	306	0	0
1800	198	54	108	5800	279	13	27	9800	306	0	0
1900	200	53	106	5900	280	13	26	9900	305	0	1
2000	203	51	103	6000	282	12	24	10000	305	1	1
2100	205	50	101	6100	283	11	23	10100	304	1	2
2200	207	49	99	6200	284	11	22	10200	304	1	2
2300	210	48	96	6300	286	10	20	10300	304	1	2
2400	212	47	94	6400	287	10	19	10400	303	2	3
2500	214	46	92	6500	288	9	18	10500	303	2	3
2600	217	45	89	6600	289	8	17	10600	302	2	4
2700	219	43	87	6700	290	8	16	10700	302	2	4
2800	221	42	85	6800	291	7	15	10800	301	3	5
2900	223	41	83	6900	293	6	13	10900	300	3	6
3000	226	40	80	7000	294	6	12	11000	300	3	6
3100	228	39	78	7100	295	5	11	11100	299	4	7
3200	230	38	76	7200	296	5	10	11200	298	4	8
3300	232	37	74	7300	297	4	9	11300	297	5	9
3400	234	36	72	7400	298	4	8	11400	296	5	10
3500	237	35	69	7500	298	4	8	11500	295	6	11
3600	239	33	67	7600	299	3	7	11600	294	6	12
3700	241	32	65	7700	300	3	6	11700	293	7	13
3800	243	31	63	7800	301	2	5	11800	292	7	14
3900	245	30	61	7900	301	2	5	11900	291	8	15
4000	247	29	59	8000	302	2	4	12000	290	8	16

SUITE des Tables communes aux quatre satellites de Jupiter.

Corrections des Arg.				Corrections des Argum.				Corrections des Argum.			
Argum. A	Corr. B	Cor. H	Cor. O	Argum. A	Corr. B	Corr. H	Cor. O	Argum. A	Cor. B	Corr. H	Corr. O
12000	290	16	8	16000	208	98	49	20000	98	208	104
12100	288	18	9	16100	206	100	50	20100	95	211	105
12200	287	19	9	16200	203	103	51	20200	92	214	107
12300	286	20	10	16300	200	106	53	20300	89	217	108
12400	284	22	11	16400	198	108	54	20400	87	219	110
12500	283	23	12	16500	195	111	55	20500	85	221	111
12600	281	25	12	16600	192	114	57	20600	82	224	112
12700	280	26	13	16700	190	116	58	20700	80	226	113
12800	278	28	14	16800	187	119	60	20800	77	229	115
12900	276	30	15	16900	184	122	61	20900	75	231	116
13000	275	31	16	17000	181	125	62	21000	72	234	117
13100	273	33	16	17100	178	128	64	21100	70	236	118
13200	271	35	17	17200	176	130	65	21200	68	238	119
13300	270	36	18	17300	173	133	66	21300	65	241	120
13400	268	38	19	17400	170	136	68	21400	63	243	121
13500	266	40	20	17500	167	139	69	21500	61	245	122
13600	264	42	21	17600	164	142	71	21600	58	248	124
13700	262	44	22	17700	162	144	72	21700	56	250	125
13800	260	46	23	17800	159	147	73	21800	54	252	126
13900	259	47	24	17900	156	150	75	21900	52	254	127
14000	256	50	25	18000	153	153	76	22000	50	256	128
14100	254	52	26	18100	150	156	78	22100	47	259	129
14200	252	54	27	18200	147	159	80	22200	46	260	130
14300	250	56	28	18300	144	162	81	22300	44	262	131
14400	248	58	29	18400	142	164	82	22400	42	264	132
14500	245	61	30	18500	139	167	83	22500	40	266	133
14600	243	63	31	18600	136	170	85	22600	38	268	134
14700	241	65	32	18700	133	173	86	22700	36	270	135
14800	238	68	34	18800	130	176	88	22800	35	271	135
14900	236	70	35	18900	128	178	89	22900	33	273	136
15000	234	72	36	19000	125	181	90	23000	31	275	137
15100	231	75	37	19100	122	184	92	23100	30	276	138
15200	229	77	38	19200	119	187	93	23200	28	278	139
15300	226	80	40	19300	116	190	95	23300	26	280	140
15400	224	82	41	19400	114	192	96	23400	25	281	140
15500	221	85	42	19500	111	195	97	23500	23	283	141
15600	219	87	43	19600	108	198	99	23600	22	284	142
15700	217	89	45	19700	106	200	100	23700	20	286	143
15800	214	92	46	19800	103	203	101	23800	19	287	143
15900	211	95	47	19900	100	206	103	23900	18	288	144
16000	208	98	49	20000	98	208	104	24000	16	290	145

SUITE des Tables communes aux quatre satellites de Jupiter.

Corrections des Argum.				Corrections des Argum.				Corrections des Argum.			
Argum. A	Cor. B	Corr. H	Corr. O	Argum. A	Cor. B	Corr. H	Corr. O	Argum. A	Corr. B	Cor. H	Cor. O
24000	16	290	145	28000	4	302	151	32000	59	247	123
24100	15	291	145	28100	5	301	150	32100	61	245	122
24200	14	292	146	28200	5	301	150	32200	63	243	121
24300	13	293	146	28300	6	300	150	32300	65	241	120
24400	12	294	147	28400	7	299	149	32400	67	239	119
24500	11	295	148	28500	8	298	149	32500	69	237	118
24600	10	296	148	28600	8	298	149	32600	72	234	117
24700	9	297	149	28700	9	297	148	32700	74	232	116
24800	8	298	149	28800	10	296	148	32800	76	230	115
24900	7	299	150	28900	11	295	147	32900	78	228	114
25000	6	300	150	29000	12	294	147	33000	80	226	113
25100	6	300	150	29100	13	293	146	33100	83	223	112
25200	5	301	151	29200	15	291	146	33200	85	221	111
25300	4	302	151	29300	16	290	145	33300	87	219	110
25400	4	302	151	29400	17	289	144	33400	89	217	109
25500	3	303	151	29500	18	288	144	33500	92	214	190
25600	3	303	152	29600	19	287	143	33600	94	212	1ç0
25700	2	304	152	29700	20	286	143	33700	96	210	1L0
25800	2	304	152	29800	22	284	142	33800	99	207	103
25900	2	304	152	29900	23	283	142	33900	101	205	102
26000	1	305	152	30000	24	282	141	34000	103	203	101
26100	1	305	153	30100	26	280	140	34100	106	200	100
26200	0	306	153	30200	27	279	139	34200	108	198	99
26300	0	306	153	30300	29	277	138	34300	111	195	97
26400	0	306	153	30400	30	276	138	34400	113	193	96
26500	0	306	153	30500	32	274	137	34500	116	190	95
26600	0	306	153	30600	34	272	136	34600	118	188	94
26700	0	306	153	30700	35	271	135	34700	120	186	93
26800	0	306	153	30800	37	269	134	34800	123	183	92
26900	0	306	153	30900	39	267	133	34900	125	181	90
27000	0	306	153	31000	40	266	133	35000	128	178	89
27100	0	306	153	31100	42	264	132	35100	130	176	88
27200	1	305	153	31200	44	262	131	35200	133	173	86
27300	1	305	153	31300	46	260	130	35300	135	171	85
27400	1	305	153	31400	47	259	129	35400	138	168	84
27500	2	304	152	31500	49	257	128	35500	140	166	83
27600	2	304	152	31600	51	255	127	35600	143	163	81
27700	2	304	152	31700	53	253	126	35700	145	161	80
27800	3	303	152	31800	55	251	125	35800	148	158	79
27900	3	303	151	31900	57	249	124	35900	150	156	78
28000	4	302	151	32000	59	247	123	36000	153	153	76

SUITE des Tables communes aux quatre satellites de Jupiter.

CORRECTION B dépendante de l'Arg. S [a].

Argum. S	Corr. B	Argum. S	Corr. B	Argum. S	Corr. B
0	53	3400	8	6700	100
100	50	3500	9	6800	102
200	46	3600	11	6900	103
300	43	3700	13	7000	104
400	40	3800	16	7100	105
500	37	3900	18	7200	106
600	34	4000	21	7300	106
700	31	4100	24	7400	106
800	28	4200	27	7500	106
900	25	4300	30	7600	106
1000	22	4400	33	7700	106
1100	19	4500	36	7800	105
1200	17	4600	39	7900	104
1300	15	4700	43	8000	103
1400	12	4800	46	8100	103
1500	10	4900	50	8200	101
1600	8	5000	53	8300	99
1700	7	5100	56	8400	98
1800	5	5200	60	8500	96
1900	3	5300	63	8600	94
2000	3	5400	67	8700	91
2100	2	5500	70	8800	89
2200	0	5600	73	8900	87
2300	0	5700	76	9000	84
2400	0	5800	79	9100	81
2500	0	5900	82	9200	78
2600	0	6000	85	9300	75
2700	0	6100	88	9400	72
2800	9	6200	90	9500	69
2900	1	6300	93	9600	66
3000	2	6400	95	9700	63
3100	3	6500	97	9800	60
3200	4	6600	98	9900	56
3300	6	6700	100	10000	53
3400	8				

(a) Cette correction B est commune aux quatre satellites.

TABLE des jours et des parties décimales de l'année commune.

JOURS de l'année comm.	Parties décimales de l'année commune
10 Janvier.	0,03
20	0,05
30	0,08
9 Février.	0,11
19	0,14
1	0,16
11 Mars.	0,19
21	0,22
31	0,25
10 Avril.	0,27
10	0,30
30	0,33
10 Mai.	0,36
20	0,38
30	0,41
9 Juin.	0,44
19	0,47
29	0,49
9 Juillet.	0,52
19	0,55
29	0,58
8 Août.	0,60
18	0,63
28	0,66
7 Septembre.	0,68
17	0,61
27	0,74
7 Octobre.	0,77
17	0,79
27	0,82
6 Novembre.	0,85
16	0,88
26	0,90
6 Décembre.	0,93
16	0,96
26	0,99

TABLES communes aux quatre Satellites.

Equation du temps pour 1800 avec la variation séculaire.

Arg. S ou anomalie moyenne du Soleil.

S	Equation du temps.	Difference.	Variat. sécul.	Diff.
	' "	"	"	"
0	— 3 21,2	40,6	—34,8	2,0
100	4 1,8	35,7	32,8	2,4
200	4 37,5	31,0	30,4	3,0
300	5 8,5	25,0	27,4	3,4
400	5 33,5	17,5	24,0	3,7
500	5 51,0	10,8	20,3	3,9
600	6 1,8	3,2	16,2	4,2
700	6 5,0	5,0	12,0	4,2
800	6 0,0	12,8	7,8	4,4
900	5 47,2	21,0	— 3,4	4,4
1000	5 26,2	28,7	+ 1,0	4,2
1100	4 57,5	36,0	5,2	4,2
1200	4 21,5	43,8	9,4	3,9
1300	3 37,7	49,9	13,3	3,7
1400	2 47,8	56,0	17,0	3,3
1500	1 51,8	62,3	20,3	3,1
1600	— 0 49,5	65,9	23,4	2,6
1700	+ 0 16,4	70,8	26,0	2,3
1800	1 27,2	72,8	28,3	1,8
1900	2 40,0	75,6	30,1	1,4
2000	3 55,6	76,3	31,5	1,0
2100	5 11,9	76,3	32,5	0,5
2200	6 28,2	76,2	33,0	0,1
2300	7 44,4	74,8	33,1	0,4
2400	8 59,2	71,5	32,7	0,9
2500	10 10,7	67,8	31,8	1,3
2600	11 18,5	63,2	30,5	1,7
2700	12 21,7	56,7	28,8	2,2
2800	13 18,4	51,2	26,6	2,7
2900	14 9,6	43,2	23,9	3,0
3000	14 52,8	34,9	20,9	3,4
3100	15 27,7	26,7	17,5	3,8
3200	15 53,4	15,8	13,7	4,1
3300	16 9,2	5,6	9,1	4,2
3400	+ 16 14,8		+ 5,4	

Arg. S ou anomalie moyenne du Soleil.

S	Equation du temps.	Différence.	Variat. sécul.	Diff.
	' "	"	"	"
3400	+ 16 14,8	5,5	+ 5,4	4,5
3500	16 9,3	16,0	— 0,9	4,8
3600	15 53,3	27,8	3,9	5,0
3700	15 25,5	39,3	8,3	4,6
3800	14 46,2	49,9	12,9	4,4
3900	13 56,3	60,5	17,3	4,2
4000	12 55,8	70,8	21,5	3,9
4100	11 45,0	80,2	25,4	3,4
4200	10 24,8	88,5	28,8	3,0
4300	8 56,3	96,1	31,8	2,4
4400	7 20,2	101,5	34,2	1,8
4500	5 38,7	106,4	36,0	1,2
4600	3 52,3	107,8	37,2	0,4
4700	2 4,4	109,4	37,6	0,3
4800	+ 0 15,0	109,9	37,3	0,9
4900	— 1 34,9	106,3	36,4	1,6
5000	3 21,2	103,7	34,8	2,3
5100	5 4,9	98,2	32,5	2,9
5200	6 43,1	90,4	29,6	3,4
5300	8 13,5	83,8	26,2	3,8
5400	9 36,3	74,0	22,4	4,2
5500	10 50,3	64,3	18,2	4,5
5600	11 54,6	54,1	13,7	4,7
5700	12 48,7	43,9	9,0	4,8
5800	13 32,6	32,5	— 4,2	4,8
5900	14 5,1	21,1	+ 0,6	4,6
6000	14 26,2	10,6	5,2	4,5
6100	14 36,8	0,2	9,7	4,3
6200	14 37,0	9,7	14,0	4,1
6300	14 27,3	19,3	18,1	3,7
6400	14 8,0	28,9	21,8	3,3
6500	13 39,1	36,6	25,1	2,9
6600	13 2,5	43,4	28,0	2,4
6700	12 19,1	50,3	30,4	2,0
6800	— 11 28,8		+ 32,4	

SUITE de l'Equation du temps avec la variation séculaire.

Arg. S ou anomalie moyenne du Soleil.

S	Equation du temps.	Différence.	Variat. sécul.	Diff.
	′ ″	″	″	″
6800	—11 28,8	55,6	+ 32,4	1,6
6900	10 33,2	60,0	34,0	1,0
7000	9 33,2	63,4	35,0	0,6
7100	8 29,8	66,5	35,6	0,0
7200	7 23,3	67,3	35,6	0,4
7300	6 16,0	67,8	35,2	0,9
7400	5 8,2	67,7	34,3	1,3
7500	4 0,5	66,3	33,0	1,9
7600	2 54,2	63,8	31,1	2,2
7700	1 50,4	60,0	28,9	2,6
7800	— 0 50,4	57,5	26,3	3,1
7900	+ 0 7,1	51,7	23,2	3,4
8000	0 58,8	46,5	19,8	3,7
8100	1 45,3	39,8	16,1	4,0
8200	2 25,1	33,6	12,1	4,1
8300	2 58,7	26,2	8,0	4,5
8400	+ 3 24,9		+ 3,5	

Arg. S ou anomalie moyenne du Soleil.

S	Equation du temps.	Différence.	Variat. sécul.	Diff.
	″ ″	″	″	″
8400	+ 3 24,9	19,1	+ 3,5	4,5
8500	3 44,0	11,2	— 1,0	4,5
8600	3 55,2	4,2	5,5	4,5
8700	3 59,4	3,9	10,0	4,3
8800	3 55,5	11,7	14,3	4,2
8900	3 43,8	18,6	18,5	3,9
9000	3 25,2	25,1	22,4	3,6
9100	3 0,1	30,6	26,0	3,2
9200	2 29,5	36,1	29,2	2,9
9300	1 53,4	40,9	31,9	2,2
9400	1 12,5	43,6	34,1	1,8
9500	+ 0 28,9	45,8	35,9	0,9
9600	— 0 16,9	47,4	36,8	0,4
9700	1 4,3	47,1	37,2	0,0
9800	1 51,4	46,1	37,2	0,8
9900	2 37,5	43,7	36,4	1,6
10000	— 3 21,2		—34,8	

Equations de la lumiere communes à tous les satellites.

Argument B		Argument A: 00 / 36000	3000 / 33000	6000 / 30000	9000 / 27000	12000 / 24000	15000 / 21000	18000 / 18000
		″	″	″	″	″	″	″
0	10000	2,5	2,3	2,0	1,4	0,8	0,5	0,3
500	9500	2,4	2,3	2,0	1,4	0,9	0,6	0,5
1000	9000	2,0	1,9	1,8	1,4	1,1	0,9	0,9
1500	8500	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
2000	8000	0,8	0,8	1,0	1,4	1,8	2,0	2,1
2500	7500	0,3	0,5	0,8	1,4	2,0	2,3	2,5
3000	7000	0,3	0,4	0,8	1,4	2,0	2,4	2,6
3500	6500	0,8	0,8	1,1	1,4	1,8	2,0	2,1
4000	6000	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
4500	5500	2,3	2,2	1,9	1,4	1,0	0,9	0,8
5000	5000	2,5	2,3	2,0	1,4	0,8	0,5	0,3

SUITE des Equations de la lumiere communes à tous les satellites.

ARGUMENT S, ou Anomalie moyenne du Soleil.

Arg. B		0 10000	500 9500	1000 9000	1500 8500	2000 8000	2500 7500	3000 7000	3500 6500	4000 6000	4500 5500	5000 5000
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
0	10000	16,7	16,3	15,0	13,2	10,8	8,3	5,8	3,5	1,6	0,5	0,0
500	9500	16,4	16,0	14,6	13,1	10,8	8,3	5,8	3,6	1,8	0,7	0,3
1000	9000	15,6	15,2	14,2	12,6	10,5	8,3	6,1	4,1	2,4	1,4	1,0
1500	8500	14,2	14,0	13,1	11,7	10,1	8,3	6,5	4,9	3,5	2,6	2,4
2000	8000	12,4	12,2	11,5	10,6	9,5	8,3	7,1	6,0	5,1	4,5	4,3
2500	7500	9,9	9,8	9,6	9,2	8,8	8,3	7,8	7,4	7,0	6,8	6,7
3000	7000	7,2	7,2	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4	9,4
3500	6500	4,5	4,7	5,2	6,1	7,1	8,3	9,5	10,5	11,4	12,0	12,2
4000	6000	2,1	2,4	3,3	4,7	6,4	8,3	10,2	12,0	13,3	14,2	14,5
4500	5500	0,6	0,9	2,0	3,8	5,9	8,3	10,7	12,9	14,6	15,7	16,0
5000	5000	0,0	0,4	1,6	3,4	5,8	8,3	10.8	13,2	15,0	16,3	16,6

Argument B		Equat. B	Differ.	Argument B		Equat. B	Diff.
		′ ″	″			′ ″	″
0	10000	16 26,4	0,8	2500	7500	8 29,9	30,6
100	9900	16 25,6	2,5	2600	7400	8 29,3	30,9
200	9800	16 23,1	4,0	2700	7300	7 58,4	30,9
300	9700	16 19,1	5,8	2800	7200	7 27,5	30,9
400	9600	16 13,3	7,2	2900	7100	6 56,6	30,8
500	9500	16 6,1	9,0	3000	7000	6 25.8	30,6
600	9400	15 57,1	10,4	3100	6900	5 55,2	30,2
700	9300	15 46,7	11,9	3200	6800	5 25,0	29,8
800	9200	15 34,8	13,6	3300	6700	4 55,2	29,1
900	9100	15 21,2	14,9	3400	6600	4 26,1	28,2
1000	9000	15 6,3	16,5	3500	6500	3 57,9	27,4
1100	8900	14 49,8	17,7	3600	6400	3 30,5	26,3
1200	8800	14 32,1	19,3	3700	6300	3 4,2	25,0
1300	8700	14 12,8	20,4	3800	6200	2 39,2	23,7
1400	8600	13 52,4	21,8	3900	6100	2 15,5	22,2
1500	8500	13 30,6	22,9	4000	6000	1 53,3	20,4
1600	8400	13 7,7	24,1	4100	5900	1 32,9	18,9
1700	8300	12 43,6	25,0	4200	5800	1 14,0	16,8
1800	8200	12 18,6	26,1	4300	5700	0 57,2	14,7
1900	8100	11 52,5	26,9	4400	5600	0 42,5	12,5
2000	8000	11 25,6	27,9	4500	5500	0 29,6	10,5
2100	7900	10 57,7	28,6	4600	5400	0 19,1	8,4
2200	7800	10 29,1	29,3	4700	5300	0 10,7	5,8
2300	7700	9 59,8	29,6	4800	5200	0 4,9	3,6
2400	7600	9 30,2	30,3	4900	5100	0 1,3	1,3
2500	7500	8 59,9		5000	5000	0 0,0	

Epoques des conjonctions moyennes du premier satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
1660 B.	1	13	33	21,2	32259	5144	3429	5985	473	614	5375
1661	1	3	44	45,9	35287	5125	2569	0151	229	364	6216
1662	0	17	56	10,6	2315	5107	1709	4316	986	115	7058
1663	0	8	7	35,3	5345	5089	849	8482	742	866	7900
1664 B.	0	16	47	36,0	8389	5121	32	7668	503	621	8747
1665	0	6	59	0,7	11419	5101	9172	1834	259	372	9588
1666	1	15	39	1,4	14463	5131	8355	1020	019	126	0434
1667	1	5	50	26,1	17492	5113	7497	5185	776	877	1277
1668 B.	1	14	30	26,7	20536	5143	6681	4371	536	632	2122
1669	1	4	41	51,4	23566	5125	5824	8536	292	382	2962
1670	0	18	53	16,1	26596	5106	4965	2701	049	133	3802
1671	0	9	44	40,8	29625	5088	4105	6866	805	884	4644
1672 B.	0	17	44	41,5	32669	5118	3290	6052	566	639	5489
1673	0	7	56	6,2	35698	5100	2430	0217	322	390	6331
1674	1	16	36	6,8	2742	5130	1614	9403	082	144	7177
1675	1	6	47	31,6	5771	5112	752	3569	839	895	8020
1676 B.	1	15	27	32,2	8816	5142	9937	2755	599	650	8866
1677	1	5	38	56,9	11845	5123	9077	6921	355	401	9708
1678	0	19	50	21,7	14875	5105	8217	1086	112	151	0549
1679	0	10	1	46,4	17904	5087	7357	5252	868	902	1391
1680 B.	0	18	41	47,0	20948	5117	6543	4437	628	657	2235
1681	0	8	53	11,8	23978	5099	5683	8602	385	408	3077
1682	1	17	33	12,4	26992	5129	4868	7789	145	162	3922
1683	1	7	44	37,1	30051	5111	4008	1954	902	913	4764
1684 B.	1	16	24	37,7	33095	5142	3193	1139	662	668	5609
1685	1	6	36	2,4	124	5124	2333	5305	418	419	6451
1686	0	20	47	27,1	3154	5105	1475	9470	175	170	7291
1687	0	10	58	51,8	6184	5087	0616	3635	931	920	8132
1688 B.	0	19	38	52,5	9228	5117	9801	2820	691	675	8976
1689	0	9	50	17,2	12257	5099	8943	6985	448	426	9817
1690	0	0	1	41,9	15286	5081	8082	1151	204	177	0659
1691	1	8	41	42,6	18330	5111	7266	0337	965	931	1505
1692 B.	1	17	21	43,3	21374	5141	6449	9523	721	682	2353
1693	1	7	33	7,0	24404	5123	5588	3689	481	437	3196
1694	0	21	44	32,7	27433	5105	4727	7855	238	188	4039
1695	0	11	55	57,4	30472	5086	3867	2021	994	939	4880
1696 B.	0	20	35	58,0	33506	5117	3052	1207	754	693	5726
1697	0	10	47	22,7	537	5098	2193	5372	511	444	6566
1698	0	0	58	47,4	3566	5080	1334	9536	267	195	7407
1699	1	9	38	48,1	6609	5110	0521	8721	028	949	8250

SUITE des Epoques du premier satellite de Jupiter.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	F	G	H
	j.	h.	m.	s.							
1700	0	23	50	12,8	9639	5092	9662	2886	784	700	9091
1701	0	14	1	37,5	12668	5074	8803	7052	541	451	9933
1702	0	4	13	2,2	15698	5056	7941	1218	297	202	0776
1703	1	12	53	2,9	18742	5086	7125	0404	057	957	1622
1704 B.	0	3	4	27,6	21771	5068	6263	4571	814	707	2466
1705	1	11	44	28,3	24815	5098	5447	3757	574	462	3313
1706	1	1	55	53,0	27844	5080	4588	7922	330	213	4153
1707	0	16	7	17,7	30874	5061	3729	2087	087	964	4994
1708 B.	1	0	47	18,4	33918	5092	2915	1272	847	718	5838
1709	0	14	58	43,1	947	5073	2055	5437	604	469	6680
1710	0	5	10	7,8	3974	5055	1196	9602	360	220	7519
1711	1	13	50	8,5	7020	5085	0381	8788	120	975	8366
1712 B.	0	4	1	33,1	10050	5067	9520	2954	877	726	9208
1713	1	12	41	33,8	13094	5097	8704	2140	637	480	0055
1714	1	2	52	58,5	16123	5079	7843	6306	393	231	0897
1715	0	17	4	23,2	19152	5061	6981	0473	150	982	1741
1716 B.	1	1	44	23,8	22196	5091	6166	9658	910	736	2586
1717	0	15	55	48,6	25225	5072	5306	3824	667	487	3428
1718	0	6	7	13,3	28254	5054	4448	7989	423	238	4268
1719	1	14	47	13,9	31299	5084	3633	7174	183	993	5113
1720 B.	0	4	58	38,7	34328	5066	2775	1339	930	744	5953
1721	1	13	38	39,3	1373	5096	1960	0524	700	498	6798
1722	1	3	50	4,0	4402	5078	1100	4690	456	249	7640
1723	0	18	1	28,8	7431	5060	0240	8855	213	000	8482
1724 B.	1	2	41	29,3	10475	5090	9423	8042	973	755	9329
1725	0	16	52	54,0	13504	5071	8563	2207	729	505	0171
1726	0	7	4	18,8	16534	5053	7702	6373	486	256	1013
1727	1	15	44	19,4	19578	5083	6888	5559	246	011	1858
1728 B.	0	5	55	44,1	22607	5065	6029	9724	003	762	2698
1729	1	14	35	44,8	25651	5095	5214	8909	763	516	3544
1730	1	4	47	9,5	28680	5077	4355	3074	519	267	4385
1731	0	18	58	34,2	31709	5059	3495	7240	276	018	5226
1732 B.	1	3	38	34,9	34754	5089	2680	6425	036	773	6072
1733	0	17	49	59,6	1783	5071	1820	0591	792	523	6913
1734	0	8	1	24,3	4813	5052	0959	4757	549	274	7756
1735	1	16	41	25,0	7857	5082	0144	3942	309	029	8601
1736 B.	0	6	52	49,7	10886	5064	9283	8109	066	780	9444
1737	1	15	32	50,4	13930	5094	8468	7294	826	534	0289
1738	1	5	44	15,1	16959	5076	7608	1459	582	285	1131
1739	0	19	55	39,8	19988	5058	6750	5624	339	037	1971

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du premier satellite de Jupiter avec les arg. des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	F	G	H
	j.	h.	m.	s.							
1740 B.	1	4	35	40,5	23033	5088	5934	4810	099	791	2817
1741	0	18	47	5,1	26061	5070	5075	8976	855	542	3658
1742	0	8	58	29,8	29090	5051	4215	3141	612	292	4500
1743	1	17	38	30,5	32134	5081	3400	2326	368	043	5345
1744 B.	0	7	49	55,2	35163	5063	2540	6492	129	798	6187
1745	1	16	29	55,8	2207	5094	1724	5678	889	552	7031
1746	1	6	41	20,6	5236	5075	0867	9842	645	303	7872
1747	0	20	52	45,3	8265	5057	0008	4007	402	054	8712
1748 B.	1	5	32	46,0	11309	5087	9194	3192	162	809	9557
1749	0	19	44	10,7	14339	5069	8334	7358	918	560	0388
1750	0	9	55	35,4	17368	5051	7474	1523	675	311	1240
1751	0	0	7	0,1	20397	5032	6613	5690	431	061	2083
1752 B.	1	8	47	0,8	23442	5062	5796	4876	192	816	2930
1753	0	22	58	25,5	26471	5044	4934	9042	948	567	3774
1754	1	7	38	26,1	29515	5074	4118	8229	708	321	4620
1755	0	21	49	50,9	32544	5056	3258	2394	465	072	5462
1756 B.	1	6	29	51,5	35588	5086	2444	1579	225	827	6306
1757	0	20	41	16,2	2618	5068	1585	5744	981	578	7147
1758	0	10	52	41,0	5647	5050	0728	9909	738	329	7986
1759	0	1	4	5,7	8676	5031	9869	4074	494	079	8827
1760 B.	0	9	44	6,1	11720	5062	9055	3259	255	834	9674
1761	1	18	24	7,0	14764	5092	8239	7446	011	585	0518
1762	1	8	35	31,6	17794	5074	7377	6611	771	339	1360
1763	0	22	46	56,3	20823	5055	6516	0777	528	090	2204
1764 B.	1	7	26	57,0	23867	5085	5698	9964	288	845	3051
1765	0	21	38	21,7	26896	5067	4839	4129	044	596	3893
1766	0	11	49	46,4	29925	5049	3980	8294	801	347	4733
1767	0	2	1	11,1	32954	5031	3121	2459	557	098	5574
1768 B.	1	10	41	11,8	35998	5061	2307	1645	317	852	6418
1769	1	0	52	36,5	3028	5042	1448	5810	074	603	7259
1770	1	9	32	37,2	6072	5073	0633	4995	834	358	8104
1771	0	23	44	1,9	9101	5054	9773	9161	591	108	8946
1772 B.	1	8	24	2,6	12145	5084	8957	8347	351	863	9793
1773	0	22	35	27,3	15174	5066	8096	2513	107	614	0634
1774	0	12	46	52,0	18203	5047	7234	6679	864	365	1479
1775	0	2	58	16,7	21233	5029	6374	0845	620	116	2321
1776 B.	1	11	38	17,4	24276	5059	5558	0031	380	870	3167
1777	1	1	49	42,1	27306	5041	4700	4196	137	621	4006
1778	1	10	29	42,8	30350	5071	3884	3381	897	376	4853
1779	1	10	41	7,5	33379	5053	3027	7546	654	127	5692

SUITE des Époques des conjonctions moyennes du premier satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
1780 B.	1	9	21	8,1	424	5083	2211	6732	414	881	6538
1781	0	23	32	32,9	3454	5065	1354	0897	170	632	7378
1782	0	13	43	57,5	6484	5046	0492	5062	927	383	8225
1783	0	3	55	22,2	9514	5028	9631	9228	683	134	9063
1784 B.	0	12	35	22,9	12558	5058	8816	8414	443	888	9909
1785	0	2	46	47,6	15587	5040	7955	2580	200	639	0751
1786	1	11	26	48,2	18631	5070	7140	1766	960	394	1597
1787	1	1	38	13,0	21661	5052	6280	5931	717	145	2438
1788 B.	1	10	18	13,7	24704	5082	5466	5116	477	899	3283
1789	1	0	29	38,3	27734	5064	4606	9282	233	650	4124
1790	0	14	41	3,0	30763	5045	3747	3447	990	401	4965
1791	0	4	52	27,8	33792	5027	2887	7612	746	152	5806
1792 B.	0	13	32	28,4	836	5057	2072	6798	506	906	6653
1793	0	3	43	53,1	3865	5039	1212	0963	263	657	7493
1794	1	12	23	53,8	6909	5069	0396	0150	023	412	8340
1795	1	2	35	18,5	9939	5051	9536	4315	780	163	9182
1796 B.	1	11	15	19,2	12982	5081	8721	3501	540	917	0027
1797	1	1	26	43,9	16011	5063	7861	7656	296	668	0869
1798	0	15	38	8,6	19041	5044	7002	1832	053	419	1710
1799	0	5	49	33,9	22070	5026	6142	5997	809	170	2552
1800	1	14	29	33,9	25114	5056	5326	5183	569	924	3397
1801	1	4	40	58,6	28142	5038	4467	9348	326	675	4239
1802	0	18	52	23,3	31172	5020	3607	3514	082	426	5080
1803	0	9	3	48,1	34201	5002	2747	7679	839	177	5922
1804 B.	0	17	43	48,7	1245	5032	1932	6865	599	932	6767
1805	0	7	55	13,4	4274	5013	1073	1030	355	683	7608
1806	1	16	35	14,1	7318	5045	0260	0214	116	437	8451
1807	1	6	46	38,8	10347	5027	9401	4379	872	188	9292
1808 B.	1	15	26	39,5	13392	5057	8587	3564	632	942	0136
1809	1	5	38	4,2	16422	5039	7727	7730	389	693	0978
1810	0	19	49	28,9	19450	5020	6866	1896	145	444	1820
1811	0	10	0	53,6	22479	5002	6005	6062	902	195	2664
1812 B.	0	18	40	54,3	25523	5032	5187	8249	662	950	3511
1813	0	8	52	19,0	28552	5014	4327	2415	418	701	4354
1814	1	17	32	19,7	31596	5044	3511	1601	175	451	5200
1815	1	7	43	44,4	34625	5026	2652	5766	935	206	6041
1816 B.	1	16	23	45,0	1669	5056	1837	4951	695	961	6886
1817	1	6	35	9,8	4699	5038	0979	9116	452	711	7726
1818	0	20	46	34,4	7728	5019	0121	3281	208	462	8565
1819	0	10	57	59,1	10757	5001	9263	7445	965	213	9405
1820 B.	0	19	37	59,8	13801	5031	8449	6630	725	968	0250

RÉVOLUTIONS du premier satellite pour les mois.

Mois.	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
Janvier.	1	18	28	35,9	15	48	44	5020	4	4	4
	3	12	57	11,9	29	97	88	0040	7	7	8
	5	7	25	47,8	44	145	133	5061	11	11	12
	7	1	54	23,8	59	194	177	0081	15	15	16
	8	20	22	59,7	74	242	222	5101	18	18	20
	10	14	51	35,7	88	291	266	0121	22	22	25
	12	9	20	11,6	103	339	311	5142	26	26	29
	14	3	48	47,6	118	388	355	0162	29	29	33
	15	22	17	23,5	132	436	399	5182	33	33	37
	17	16	45	59,4	147	485	444	0202	37	36	41
	19	11	14	35,4	162	533	488	5222	40	40	45
	21	5	43	11,3	176	581	532	0243	44	44	49
	23	0	11	47,3	191	630	577	5263	48	47	53
	24	18	40	23,2	206	678	621	0283	51	51	57
	26	13	8	59,2	221	727	666	5303	55	55	61
	28	7	37	35,1	235	775	710	0324	59	58	65
	30	2	6	11,1	250	824	754	5344	62	62	69
Janvier.	31	20	34	47,0	265	872	799	0364.	66	66	74
Fevrier.	0	20	34	47,0	265	872	799	0364.	66	66	74
	2	15	3	22,9	279	921	843	5384	70	69	78
	4	9	31	58,9	294	969	887	0404	73	73	82
	6	4	00	34,8	309	1018	932	5425	77	77	86
	7	22	29	10,8	324	1066	976	0445	81	80	90
	9	16	57	46,7	338	1114	1021	5465	84	84	94
	11	11	26	22,7	353	1163	1065	0485	88	87	98
	13	5	54	58,6	368	1211	1109	5506	92	91	102
	15	0	23	34,6	382	1260	1154	0526	95	95	106
	16	18	62	10,5	397	1308	1198	5546	99	98	110
	18	13	20	46,4	412	1357	1242	0566	103	102	114
	20	7	49	22,4	426	1405	1287	5586	106	106	119
	22	2	17	58,3	441	1454	1331	0607	110	109	123
	23	20	46	34,3	456	1502	1375	5627	114	113	127
	25	15	15	10,2	471	1551	1420	0647	118	116	131
	27	9	43	46,2	485	1599	1464	5667	121	120	135
Février.	29	4	12	22,1	500	1647	1509	0687.	125	124.	139
Mars.	1	4	12	22,1	500	1647	1509	0687.	125	124	139
	2	22	40	58,1	515	1696	1553	5708	129	128	143
	4	17	9	34,0	529	1744	1597	0728	132	131	147
	6	11	38	9,9	544	1793	1642	5748	136	135	151
	8	6	6	45,9	559	1841	1686	0768	140	139	155
	10	0	35	21,8	573	1890	1730	5789	143	142	159
	11	19	3	57,8	588	1938	1775	0809	147	146	163

Dans les années bissextiles ajoutez 1 jour dans les mois de janvier et de février.

SUITE des Révolutions du premier satellite pour les mois.

Mois.	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
Mars.	13	13	32	33,7	603	1987	1819	5829	151	149	168
	15	8	1	9,7	618	2035	1864	0849	154	153	172
	17	2	29	45,6	632	2084	1908	5869	158	157	176
	18	20	58	21,6	647	2132	1952	0890	162	160	180
	20	15	26	57,5	662	2180	1997	5910	165	164	184
	22	9	55	33,4	676	2229	2041	0930	169	168	188
	24	4	24	9,4	691	2277	2085	5950	173	171	192
	25	22	52	45,3	706	2326	2130	0971	176	175	196
	27	17	21	21,3	721	2374	2174	5991	180	179	200
	29	11	49	57,2	735	2423	2219	1011	184	182	204
Mars.	31	6	18	33,2	750	2471	2263	6031	187	186	208
Avril.	2	0	47	9,2	765	2520	2307	1051	191	190	213
	3	19	15	47,2	779	2568	2352	6072	195	193	217
	5	13	44	21,1	794	2617	2396	1092	198	197	221
	7	8	12	57,0	809	2665	2440	6112	202	200	225
	9	2	41	33,0	823	2713	2485	1132	206	204	229
	10	21	10	8,9	838	2762	2529	6153	209	208	233
	12	15	38	44,9	853	2810	2573	1173	213	211	237
	14	10	7	20,8	868	2859	2618	6193	217	215	241
	16	4	35	56,8	882	2907	2662	1213	220	219	245
	17	23	4	32,7	897	2956	2707	6233	224	222	249
	19	17	33	8,7	912	3004	2751	1254	228	226	253
	21	12	1	44,6	926	3053	2795	6274	231	230	257
	23	6	30	20,5	941	3101	2840	1294	235	233	262
	25	0	58	56,5	956	3150	2884	6314	239	237	266
	26	19	27	32,4	971	3198	2928	1335	242	241	270
	28	13	56	8,4	985	3246	2973	6355	246	244	274
Avril.	30	8	24	44,3	1000	3295	3017	1375.	250	248	278
Mai.	0	8	24	44,3	1000	3295	3017	1375.	250	248	278
	2	2	53	20,3	1015	3343	3062	6395	253	252	282
	3	21	21	56,2	1029	3391	3106	1415	257	255	284
	5	15	50	32,2	1044	3440	3150	6436	261	259	290
	7	10	19	8,1	1059	3489	3195	1456	264	262	294
	9	4	47	44,0	1073	3537	3239	6476	268	266	298
	10	23	16	20,0	1088	3586	3283	1496	272	270	302
	12	17	44	55,9	1103	3634	3328	6517	275	273	307
	14	12	13	31,9	1118	3683	3372	1537	279	277	311
	16	6	42	7,8	1132	3731	3416	6557	283	281	315
	18	1	10	43,8	1147	3779	3461	1577	286	284	319
	19	19	39	19,7	1162	3828	3505	6597	290	288	323
	21	14	7	55,7	1176	3876	3550	1618	294	292	327
	23	8	36	31,6	1191	3925	3594	6638	297	295	331

SUITE des Révolutions du premier satellite pour les mois.

Mois.	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
Mai.	25	3	5	7,5	1206	3973	3638	1658	301	299	335
	26	21	33	43,5	1221	4022	3683	6678	305	303	339
	28	16	2	19,4	1235	4070	3727	1698	308	306	343
Mai.	30	10	30	55,4	1250	4119	3771	6719	312	310	347
Juin.	1	4	59	31,3	1265	4167	3816	1739	316	313	351
	2	23	28	7,3	1279	4216	3860	6759	319	317	356
	4	17	56	43,2	1294	4264	3905	1779	323	321	360
	6	12	25	19,2	1309	4312	3949	6800	327	324	364
	8	6	53	55,1	1323	4361	3993	1820	331	328	368
	10	1	22	31,0	1338	4409	4038	6840	334	332	372
	11	19	51	7,0	1353	4458	4082	1860	338	335	376
	13	14	19	42,9	1368	4506	4126	6880	342	339	380
	15	8	48	18,9	1382	4555	4171	1901	345	343	384
	17	3	16	54,8	1397	4603	4215	6921	349	346	388
	18	21	45	30,8	1412	4652	4260	1941	353	350	392
	20	16	14	6,7	1426	4700	4304	6961	356	354	396
	22	10	42	42,7	1441	4749	4348	1982	360	357	400
	24	5	11	18,6	1456	4797	4393	7002	364	361	405
	25	23	39	54,5	1470	4846	4437	2022	367	365	409
	27	18	8	30,5	1485	4894	4481	7042	371	368	413
Juin.	29	12	37	6,4	1500	4942	4526	2062	375	372	417
Juillet.	1	7	5	42,4	1515	4991	4570	7083	378	372	421
	3	1	34	18,3	1529	5039	4614	2103	382	379	425
	4	20	2	54,3	1544	5088	4659	7123	386	383	429
	6	14	31	30,2	1559	5136	4703	2143	389	386	433
	8	9	0	6,2	1573	5185	4748	7164	393	390	437
	10	3	28	42,1	1588	5233	4792	2184	397	394	441
	11	21	57	18,0	1603	5282	4836	7204	400	397	445
	13	16	25	54,0	1618	5330	4885	2224	404	401	450
	15	10	54	29,9	1632	5379	4925	7245	408	405	454
	17	5	23	5,9	1647	5427	4969	2265	411	408	458
	18	23	51	41,8	1662	5475	5014	7285	415	412	462
	20	18	20	17,8	1676	5524	5058	2305	419	416	466
	22	12	48	53,7	1691	5572	5103	7325	422	419	470
	24	7	17	29,7	1706	5621	5147	2346	426	423	474
	26	1	46	5,6	1720	5669	5191	7366	430	426	478
	27	20	14	41,5	1735	5718	5236	2386	433	430	482
	29	14	43	17,5	1750	5766	5280	7406	438	434	486
Juillet.	31	9	11	53,4	1765	5815	5324	2427	441	437	490
Août.	2	3	40	29,4	1779	5863	5369	7447	444	441	495
	3	22	9	5,3	1794	6912	5413	2467	448	445	499
	5	16	37	41,3	1809	5960	5458	7487	452	448	503

SUITE des Révolutions du premier satellite pour les mois.

Mois.	j.	m.	h.	s.	A	S	B	C	F	G	H
Août.	7	11	6	17,2	1823	6008	5502	2507	455	452	507
	9	5	34	53,2	1838	6057	5546	7528	459	456	511
	11	0	3	29,1	1853	6005	5591	2548	463	459	515
	12	18	32	5,0	1868	6154	5635	7568	466	463	519
	14	13	0	41,0	1882	6202	5679	2588	470	467	523
	16	7	29	16,9	1897	6251	5724	7608	474	470	527
	18	1	57	52,9	1912	6299	5768	2629	477	474	531
	19	20	26	28,8	1926	6348	5812	7649	481	478	535
	21	14	55	4,8	1941	6396	5857	2669	485	481	539
	23	9	23	40,7	1956	6445	5901	7689	488	485	544
	25	3	52	16,7	1971	6493	5946	2710	492	488	548
	26	22	20	52,6	1985	6541	5990	7730	496	492	552
	28	16	49	28,5	2000	6590	6034	2750	499	496	556
Août.	30	11	18	4,5	2015	6638	6079	7770	503	499	560
Septemb.	1	5	46	40,4	2029	6687	6123	2790	507	503	564
	3	0	15	16,4	2044	6735	6167	7811	510	507	568
	4	18	43	52,3	2059	6784	6212	2831	514	510	572
	6	13	12	28,3	2073	6832	6256	7851	518	514	576
	8	7	41	4,2	2088	6881	6301	2871	521	518	580
	10	2	9	42,2	2103	6929	6345	7892	525	521	584
	11	20	38	16,1	2118	6978	6389	2912	529	525	589
	13	15	6	52,0	2132	7026	6434	7932	532	529	593
	15	9	35	28,0	2147	7074	6478	2952	536	532	597
	17	4	4	3,9	2162	7123	6522	7972	540	536	601
	18	22	32	39,9	2176	7171	6567	2993	544	539	605
	20	17	1	15,8	2191	7220	6611	8013	547	543	609
	22	11	29	51,8	2206	7268	6655	3033	551	547	613
	24	5	58	27,7	2220	7317	6700	8053	555	550	617
	26	0	27	3,7	2235	7365	6744	3074	558	554	621
	27	18	55	39,6	2250	7414	6789	8094	562	558	625
Septemb.	29	13	24	15,5	2265	7462	6833	3114	566	561	629
Octob.	1	7	52	51,5	2279	7511	6877	8134	569	565	633
	3	2	21	27,5	2294	7559	6922	3154	573	569	638
	4	20	50	3,5	2309	7607	6966	8175	577	572	642
	6	15	18	39,4	2323	7656	7010	3195	580	576	646
	8	9	47	15,4	2338	7704	7055	8215	584	580	650
	10	4	15	51,3	2353	7753	7099	3235	588	583	654
	11	22	44	27,3	2367	7801	7144	8256	591	587	658
	13	17	13	3,3	2382	7850	7188	3276	595	591	662
	15	11	41	39,1	2397	7898	7232	8296	599	594	666
	17	6	10	15,1	2412	7947	7277	3316	602	598	670
	19	0	38	51,0	2426	7995	7321	8336	606	601	674

SUITE des Révolutions du premier satellite pour les mois.

Mois.	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H
Octobre.	20	19	7	27,0	2841	8044	7365	3357	610	605	678
	22	13	36	2,9	2456	8092	7410	8377	613	609	683
	24	8	4	38,9	2470	8140	7454	3397	617	612	687
	26	2	33	14,8	2485	8189	7499	8417	621	616	691
	27	21	1	50,8	2500	8237	7543	3438	624	620	695
	29	15	30	26,7	2515	8286	7587	8458	628	623	699
Octobre.	31	9	59	2,6	2529	8334	7632	3478	632	627	703
Novemb	2	4	27	38,6	2544	8383	7676	8498	635	631	708
	3	22	56	14,5	2559	8431	7720	3518	639	634	711
	5	17	24	50,5	2573	8480	7765	8539	643	638	715
	7	11	53	26,4	2588	8528	7809	3559	646	642	719
	9	6	22	2,4	2603	8577	7853	8579	650	646	723
	11	0	50	38,3	2617	8625	7898	3599	654	649	727
	12	19	19	14,3	2632	8673	7942	8619	657	652	731
	14	13	47	50,2	2647	8722	7987	3640	661	656	736
	16	8	16	26,1	2662	8770	8031	8660	665	660	740
	18	2	45	2,1	2677	8819	8075	3680	668	663	744
	19	21	13	38,0	2691	8867	8120	8700	672	667	748
	21	15	42	14,0	2706	8916	8164	3721	676	671	752
	23	10	10	49,9	2720	8964	8208	8741	679	674	756
	25	4	39	25,9	2735	9013	8253	3761	683	678	760
	26	23	8	1,8	2750	9061	8297	8781	687	682	764
	28	17	36	37,8	2765	9110	8342	3801	690	685	768
Novemb.	30	12	5	13,7	2779	9158	8386	8822	694	689	772
Décemb.	2	6	33	49,6	2794	9206	8430	3842	698	693	777
	4	1	2	25,6	2809	9255	8475	8862	701	696	781
	5	19	31	1,5	2823	9303	8519	3882	705	700	785
	7	13	59	37,5	2838	9352	8563	8903	709	704	789
	9	8	28	13,4	2853	9400	8608	3923	713	707	793
	11	2	56	49,4	2867	9449	8652	8943	716	711	797
	12	21	25	25,3	2882	9497	8697	3963	720	714	801
	14	15	54	1,3	2897	9546	8741	8983	723	718	805
	16	10	22	37,2	2912	9594	8785	4004	727	722	809
	18	4	51	13,1	2926	9643	8830	9024	731	725	813
	19	23	19	49,1	2941	9691	8874	4044	734	729	817
	21	17	48	25,0	2956	9739	8918	9064	738	733	821
	23	12	17	1,0	2970	9788	8963	4085	742	736	826
	25	6	45	36,9	2985	9836	9007	9105	745	740	830
	27	1	14	12,9	3000	9885	9051	4125	749	744	834
	28	19	42	48,8	3015	9933	9096	9145	753	747	838
Décemb.	30	14	11	24,8	3029	9982	9140	4165	756	751	842
Janvier.	1	8	40	0,7	3044	0030	9185	9186	760	755	846

Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1660,0	2	57,7	2,2	1668,0	3	31,5	3,3	1676,0	3	33,3	2,0
2	2	55,5	1,9	2	3	28,2	3,5	2	3	35,3	1,6
4	2	53,6	1,6	4	3	24,7	3,6	4	3	36,9	1,4
6	2	52,0	1,4	6	3	21,1	3,5	6	3	38,3	1,2
8	2	50,6	1,1	8	3	17,6	3,1	8	3	39,5	0,9
1661,0	2	49,5	0,2	1669,0	3	14,2	3,3	1677,0	3	40,4	0,3
2	2	49,3	0,1	2	3	10,9	3,2	2	3	40,7	0,1
4	2	49,2	0,3	4	3	7,7	3,2	4	3	40,8	0,1
6	2	49,5	0,7	6	3	4,5	3,0	6	3	40,7	0,5
8	2	50,2	1,1	8	3	1,5	2,6	8	3	40,2	0,8
1662,0	2	51,3	1,8	1670,0	2	58,9	2,3	1678,0	3	39,4	1,2
2	2	53,1	2,0	2	2	56,6	1,9	2	3	38,2	1,3
4	2	55,1	2,4	4	2	54,7	2,0	4	3	36,9	1,4
6	2	57,5	2,8	6	2	52,7	1,6	6	3	35,5	1,7
8	3	0,3	3,1	8	2	51,1	1,2	8	3	33,8	1,9
1663,0	3	3,4	3,4	1671,0	2	49,9	0,6	1679,0	3	31,9	2,1
2	3	6,8	3,4	2	2	49,3	0,5	2	3	29,8	2,0
4	3	10,2	3,7	4	2	48,8	0,3	4	3	27,8	2,0
6	3	13,9	3,8	6	2	48,5	0,1	6	3	25,8	2,0
8	3	17,7	4,0	8	2	48,6	0,3	8	3	23,8	2,1
1664,0	3	21,7	3,7	1672,0	2	48,9	0,6	1680,0	3	21,9	1,7
2	3	25,4	3,5	2	2	49,5	1,0	2	3	20,2	1,3
4	3	28,9	3,5	4	2	50,5	1,3	4	3	18,9	1,2
6	3	32,4	3,5	6	2	51,8	1,4	6	3	17,7	1,0
8	3	35,9	3,4	8	2	53,2	1,6	8	3	16,7	0,8
1665,0	3	39,3	2,8	1673,0	2	54,8	2,0	1681,0	3	15,9	0,7
2	3	42,1	2,1	2	2	56,8	2,3	2	3	15,2	0,2
4	3	44,2	1,6	4	2	59,1	2,3	4	3	15,0	0,0
6	3	45,8	1,2	6	3	1,4	2,4	6	3	15,0	0,1
8	3	47,0	0,8	8	3	3,8	2,6	8	3	15,1	0,2
1666,0	3	47,8	0,2	1674,0	3	6,4	2,6	1682,0	3	15,3	0,6
2	3	48,0	0,2	2	3	9,0	2,9	2	3	15,9	0,6
4	3	47,8	0,6	4	3	11,9	2,9	4	3	16,5	0,5
6	3	47,2	1,0	6	3	14,8	3,0	6	3	17,0	0,6
8	3	46,2	1,6	8	3	17,8	3,0	8	3	17,6	0,8
1667,0	3	44,6	2,1	1675,0	3	20,8	2,6	1683,0	3	18,4	0,9
2	3	32,5	2,3	2	3	23,4	2,7	2	3	19,3	0,6
4	3	30,2	2,6	4	3	26,1	2,6	4	3	19,9	0,3
6	3	37,6	3,0	6	3	28,7	2,4	6	3	20,2	0,1
8	3	34,6	3,1	8	3	31,1	2,2	8	3	20,3	0,2
1668,0	3	31,5		1676,0	3	33,3		1684,0	3	20,1	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1684,0	3	20,1	0,4	1692,0	3	8,9	5,0	1700,0	2	44,0	1,6
2	3	19,7	0,5	2	3	13,9	4,9	2	2	42,4	0,8
4	3	19,2	0,6	4	3	18,8	4,8	4	2	41,6	0,1
6	3	18,6	0,9	6	3	23,6	4,6	6	2	41,5	0,5
8	3	17,7	1,4	8	3	28,2	4,3	8	2	42,0	0,9
1685,0	3	16,3	1,7	1693,0	3	32,5	4,3	1701,0	2	42,9	1,9
2	3	14,6	2,0	2	3	36,8	4,2	2	2	44,8	2,6
4	3	12,6	2,3	4	3	41,0	3,8	4	2	47,4	3,2
6	3	10,3	2,6	6	3	44,8	3,4	6	2	50,6	3,8
8	3	7,7	2,7	8	3	48,2	2,8	8	2	54,4	4,0
1686,0	3	5,0	2,9	1694,0	3	51,0	2,1	1702,0	2	58,4	4,8
2	3	2,1	3,0	2	3	53,1	1,6	2	3	3,2	5,2
4	2	59,1	3,2	4	3	54,7	1,2	4	3	8,4	5,2
6	2	55,9	3,3	6	3	55,9	0,6	6	3	13,6	5,3
8	2	52,6	3,4	8	3	56,5	0,2	8	3	18,9	5,4
1687,0	2	49,2	3,4	1695,0	3	56,7	0,4	1703,0	3	24,3	5,4
2	2	45,8	3,3	2	3	56,3	1,0	2	3	29,7	5,3
4	2	42,5	3,0	4	3	55,3	1,4	4	3	35,0	5,0
6	2	39,5	3,0	6	3	53,9	1,6	6	3	40,0	4,5
8	2	36,5	2,6	8	3	52,3	1,8	8	3	44,5	3,8
1688,0	2	33,9	2,5	1696,0	3	50,5	2,3	1704,0	3	48,3	3,7
2	2	31,4	2,0	2	3	48,2	2,5	2	3	52,0	3,1
4	2	29,4	1,8	4	3	45,7	2,7	4	3	55,1	2,4
6	2	27,6	1,3	6	3	43,0	2,9	6	3	57,5	1,9
8	2	26,3	1,0	8	3	40,1	3,5	8	3	59,4	1,0
1689,0	2	25,3	0,3	1697,0	3	36,6	4,0	1705,0	4	0,4	0,3
2	2	25,0	0,3	2	3	32,6	3,8	2	4	0,7	0,0
4	2	25,3	0,6	4	3	28,8	3,8	4	4	0,7	0,5
6	2	25,9	1,1	6	3	25,0	3,8	6	4	0,2	1,1
8	2	27,0	1,6	8	3	21,2	3,8	8	3	59,1	1,4
1690,0	2	28,6	2,4	1698,0	3	17,4	4,2	1706,0	3	57,7	1,8
2	2	31,0	2,9	2	3	13,2	4,3	2	3	55,9	2,5
4	2	33,9	3,3	4	3	8,9	4,2	4	3	53,4	2,9
6	2	37,2	3,6	6	3	4,7	3,8	6	3	50,5	3,0
8	2	40,8	4,1	8	3	0,9	3,7	8	3	47,5	3,1
1691,0	2	44,9	4,4	1699,0	2	57,2	3,1	1707,0	3	44,4	2,6
2	2	49,3	4,7	2	2	54,1	3,0	2	3	41,8	3,0
4	2	54,0	4,8	4	2	51,1	2,8	4	3	38,8	3,0
6	2	58,8	4,9	6	2	48,3	2,4	6	3	35,8	3,0
8	3	3,7	5,2	8	2	45,9	1,9	8	3	32,8	3,0
1692,0	3	8,9		1700,0	2	44,0		1708,0	3	29,8	

SUITE des Pertubations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1708,0	3	29,8	3,1
2	3	26,7	2,9
4	3	23,8	2,7
6	3	21,1	2,6
8	3	18,5	2,4
1709,0	3	16,1	2,1
2	3	14,0	1,9
4	3	12,1	1,6
6	3	10,5	1,3
8	3	9,2	1,3
1710,0	3	7,9	0,8
2	3	7,1	0,5
4	3	6,6	0,2
6	3	6,4	0,2
8	3	6,6	0,6
1711,0	3	7,2	1,1
2	3	8,3	1,6
4	3	9,7	2,0
6	3	11,7	2,2
8	3	13,9	2,4
1712,0	3	16,3	3,0
2	3	19,3	3,7
4	3	23,0	4,0
6	3	27,0	4,2
8	3	31,2	4,3
1713,0	3	35,5	4,6
2	3	40,1	4,6
4	3	44,7	4,6
6	3	49,3	4,5
8	3	53,8	4,4
1714,0	3	58,2	4,5
2	4	2,7	4,0
4	4	6,7	3,7
6	4	10,4	3,2
8	4	13,6	2,9
1715,0	4	16,5	2,3
2	4	18,8	1,8
4	4	20,6	1,5
6	4	22,1	1,0
8	4	23,1	0,4
1716,0	4	23,5	

Années.	′	″	Diff. ″
1716,0	4	23,5	0,2
2	4	23,3	0,6
4	4	22,7	1,2
6	4	21,5	1,7
8	4	19,8	1,5
1717,0	4	18,3	2,4
2	4	15,9	2,7
4	4	13,2	2,8
6	4	10,4	2,9
8	4	7,5	2,9
1718,0	4	4,6	3,1
2	4	1,5	3,2
4	3	58,3	3,4
6	3	54,9	3,4
8	3	51,5	3,2
1719,0	3	48,3	3,1
2	3	45,2	2,8
4	3	42,4	2,6
6	3	39,8	2,4
8	3	37,4	2,2
1720,0	3	35,2	2,1
2	3	33,1	1,6
4	3	31,5	1,4
6	3	30,1	1,0
8	3	29,1	0,7
1721,0	3	28,4	0,2
2	3	28,6	0,2
4	3	28,8	0,5
6	3	29,3	1,0
8	3	30,3	1,3
1722,0	3	31,6	1,8
2	3	33,4	2,1
4	3	35,5	2,5
6	3	38,0	2,7
8	3	40,7	2,8
1723,0	3	43,5	3,1
2	3	46,6	3,1
4	3	49,7	3,2
6	3	52,9	3,2
8	3	56,1	3,2
1724,0	3	59,3	

Années.	′	″	Diff. ″
1724,0	3	59,3	3,1
2	4	2,4	2,9
4	4	5,3	2,6
6	4	7,9	2,3
8	4	10,2	2,3
1725,0	4	12,5	1,6
2	4	14,1	1,3
4	4	15,4	1,0
6	4	16,4	0,6
8	4	17,0	0,2
1726,0	4	17,2	0,1
2	4	17,1	0,7
4	4	16,4	1,2
6	4	15,2	1,3
8	4	13,9	1,5
1727,0	4	12,4	1,9
2	4	10,5	2,2
4	4	8,3	2,4
6	4	5,9	2,4
8	4	3,5	2,4
1728,0	4	1,1	2,4
2	3	58,7	2,5
4	3	56,2	2,9
6	3	53,3	2,7
8	3	50,6	2,5
1729,0	3	48,1	2,4
2	3	45,7	2,2
4	3	43,5	1,9
6	3	41,6	1,8
8	3	39,8	1,7
1730,0	3	38,1	1,5
2	3	36,6	1,5
4	3	35,1	1,3
6	3	33,8	1,0
8	3	32,8	0,7
1731,0	3	32,1	0,2
2	3	31,9	0,2
4	3	31,7	0,0
6	3	31,7	0,3
8	3	32,0	0,3
1732,0	3	32,3	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1732,0	3	32,3		1740,0	3	52,2		1748,0	2	50,7	
2	3	32,9	0,6	2	3	51,8	0,4	2	2	48,4	2,3
4	3	33,9	1,0	4	3	51,5	0,3	4	2	46,5	1,9
6	3	35,0	1,1	6	3	51,4	0,1	6	2	45,3	1,2
8	3	36,3	1,3	8	3	51,6	0,2	8	2	44,5	0,8
1733,0	3	38,0	1,7	1741,0	3	51,9	0,3	1749,0	2	44,2	0,3
2	3	39,5	1,5	2	3	52,4	0,5	2	2	44,9	0,7
4	3	41,0	1,5	4	3	53,0	0,6	4	2	46,0	1,1
6	3	42,6	1,6	6	3	53,8	0,8	6	2	47,9	1,9
8	3	44,5	1,9	8	3	54,7	0,9	8	2	50,3	2,4
1734,0	3	46,6	2,1	1742,0	3	55,5	0,8	1750,0	2	53,3	3,0
2	3	48,6	2,0	2	3	56,4	0,9	2	2	57,0	3,7
4	3	50,8	2,2	4	3	57,4	1,0	4	3	1,2	4,2
6	3	52,9	2,1	6	3	58,2	0,8	6	3	5,8	4,6
8	3	55,0	2,1	8	3	58,7	0,5	8	3	10,9	5,1
1735,0	3	57,0	1,9	1743,0	3	59,0	0,3	1751,0	3	16,2	5,3
2	3	58,8	1,8	2	3	59,2	0,2	2	3	22,1	5,9
4	4	0,4	1,6	4	3	59,1	0,1	4	3	27,9	5,8
6	4	1,8	1,4	6	3	58,7	0,4	6	3	33,8	5,9
8	4	2,9	1,1	8	3	58,1	0,6	8	3	39,6	5,8
1736,0	4	4,0	1,1	1744,0	3	57,3	0,8	1752,0	3	45,5	5,9
2	4	5,0	1,0	2	3	56,0	1,3	2	3	51,5	6,0
4	4	5,6	0,6	4	3	54,2	1,8	4	3	56,9	5,4
6	4	6,0	0,4	6	3	52,0	2,2	6	4	1,9	5,0
8	4	6,2	0,2	8	3	49,7	2,3	8	4	6,7	4,8
1737,0	4	6,0	0,2	1745,0	3	47,4	2,3	1753,0	4	11,0	4,3
2	4	5,6	0,4	2	3	44,2	3,2	2	4	14,9	3,9
4	4	4,9	0,7	4	3	40,5	3,5	4	4	18,2	3,3
6	4	4,1	0,8	6	3	36,9	3,6	6	4	21,0	2,8
8	4	3,2	0,9	8	3	33,1	3,8	8	4	23,3	2,3
1738,0	4	2,2	1,0	1746,0	3	29,3	3,8	1754,0	4	25,1	1,8
2	4	1,0	1,2	2	3	25,1	4,2	2	4	26,2	1,1
4	3	59,7	1,3	4	3	20,6	4,5	4	4	26,9	0,7
6	3	58,5	1,2	6	3	16,4	4,2	6	4	27,1	0,2
8	3	57,4	1,1	8	3	12,3	4,1	8	4	26,8	0,3
1739,0	3	56,3	1,1	1747,0	3	8,3	4,0	1755,0	4	26,0	0,8
2	3	55,2	1,1	2	3	4,2	4,1	2	4	24,9	1,1
4	3	54,2	1,0	4	3	0,3	3,9	4	4	23,2	1,7
6	3	53,4	0,8	6	2	56,9	3,4	6	4	21,1	2,1
8	3	52,7	0,7	8	2	53,6	3,3	8	4	18,5	2,6
1740,0	3	52,2	0,7	1748,0	2	50,7	2,9	1756,0	4	15,7	2,8

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1756,0	4	15,7	3,5
2	4	12,2	3,6
4	4	8,6	3,8
6	4	4,8	4,1
8	4	0,7	4,3
1757,0	3	56,4	4,5
2	3	51,9	4,6
4	3	47,3	4,8
6	3	42,5	4,9
8	3	37,6	4,9
1758,0	3	32,7	5,0
2	3	27,7	4,9
4	3	22,8	4,8
6	3	18,0	4,4
8	3	13,6	3,6
1759,0	3	9,6	3,5
2	3	6,1	3,1
4	3	3,0	2,4
6	3	0,6	2,0
8	2	58,6	1,4
1760,0	2	57,2	0,6
2	2	56,6	0,1
4	2	56,7	0,7
6	2	57,4	1,6
8	2	59,0	2,3
1761,0	3	1,3	3,3
2	3	4,6	4,0
4	3	8,6	4,6
6	3	13,2	5,1
8	3	18,3	5,3
1762,0	3	23,4	5,5
2	3	29,1	5,6
4	3	34,7	5,6
6	3	40,3	5,8
8	3	46,1	5,7
1763,0	3	51,8	5,5
2	3	57,3	5,1
4	4	2,4	4,4
6	4	6,8	4,1
8	4	10,9	3,4
1764,0	4	14,3	

Années.	′	″	Diff. ″
1764,0	4	14,3	2,9
2	4	17,2	2,2
4	4	19,4	1,5
6	4	20,9	0,9
8	4	21,8	0,2
1765,0	4	22,0	0,4
2	4	21,6	1,0
4	4	20,6	1,4
6	4	19,2	1,7
8	4	17,5	2,2
1766,0	4	15,3	2,4
2	4	12,9	2,8
4	4	10,1	2,9
6	4	7,2	3,1
8	4	4,1	3,3
1767,0	4	0,8	3,0
2	3	57,8	3,3
4	3	54,5	3,2
6	3	51,3	3,2
8	3	48,1	3,1
1768,0	3	45,0	3,1
2	3	41,9	2,9
4	3	39,0	2,6
6	3	36,4	2,5
8	3	33,9	2,5
1769,0	3	31,4	2,4
2	3	29,0	2,1
4	3	26,9	1,8
6	3	25,1	1,4
8	3	23,7	1,2
1770,0	3	22,5	0,6
2	3	21,9	0,4
4	3	21,5	0,1
6	3	21,6	0,4
8	3	22,0	0,8
1771,0	3	22,8	1,5
2	3	24,3	2,0
4	3	26,3	2,5
6	3	28,8	2,8
8	3	31,6	3,4
1772,0	3	35,0	

Années.	′	″	Diff. ″
1772,0	3	35,0	3,6
2	3	38,6	3,9
4	3	42,5	4,1
6	3	46,6	4,4
8	3	51,0	4,9
1773,0	3	55,9	4,8
2	4	0,7	4,7
4	4	5,4	4,5
6	4	9,9	4,5
8	4	14,4	4,3
1774,0	4	18,7	4,0
2	4	22,7	3,5
4	4	26,2	3,1
6	4	29,3	2,8
8	4	32,1	2,4
1775,0	4	34,7	1,6
2	4	36,1	1,1
4	4	37,2	0,6
6	4	37,8	0,2
8	4	38,0	0,1
1776,0	4	37,9	0,7
2	4	37,2	0,9
4	4	36,3	1,3
6	4	35,0	1,5
8	4	33,5	2,0
1777,0	4	31,3	2,3
2	4	29,0	2,6
4	4	26,4	2,8
6	4	23,6	3,0
8	4	20,6	3,1
1778,0	4	17,5	3,2
2	4	14,3	3,4
4	4	10,9	3,0
6	4	7,9	3,1
8	4	4,8	2,9
1779,0	4	1,9	2,7
2	3	59,2	2,7
4	3	56,5	2,5
6	3	54,0	2,4
8	3	51,6	1,7
1780,0	3	49,7	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1780,0	3	49,7	1,7
2	3	48,0	1,2
4	3	46,8	1,0
6	3	45,8	0,9
8	3	44,9	0,3
1781,0	3	44,6	0,2
2	3	44,8	0,7
4	3	45,5	0,9
6	3	46,4	1,0
8	3	47,4	1,3
1782,0	3	48,7	1,7
2	3	50,4	2,1
4	3	52,5	2,3
6	3	54,8	2,5
8	3	57,3	2,6
1783,0	3	59,9	2,8
2	4	2,7	2,8
4	4	5,5	2,7
6	4	8,2	2,8
8	4	11,0	2,6
1784,0	4	13,6	2,4
2	4	16,0	2,2
4	4	18,2	1,9
6	4	20,1	1,7
8	4	21,8	1,4
1785,0	4	23,2	1,0
2	4	24,2	0,7
4	4	24,9	0,5
6	4	25,4	0,1
8	4	25,5	0,3
1786,0	4	25,2	0,5
2	4	24,7	0,8
4	4	23,9	1,0
6	4	22,9	1,1
8	4	21,8	1,4
1787,0	4	20,4	1,8
2	4	18,6	1,8
4	4	16,8	1,7
6	4	15,1	1,7
8	4	13,4	1,9
1788,0	4	11,5	

Années.	′	″	Diff. ″
1788,0	4	11,5	2,1
2	4	9,4	2,0
4	4	7,4	1,9
6	4	5,5	2,0
8	4	3,5	2,0
1789,0	4	1,5	1,6
2	3	59,9	1,4
4	3	58,5	1,2
6	3	57,3	1,1
8	3	56,2	1,0
1790,0	3	55,2	1,1
2	3	54,1	1,0
4	3	53,1	0,9
6	3	52,2	0,7
8	3	51,5	0,4
1791,0	3	51,1	0,4
2	3	50,7	0,2
4	3	50,5	0,2
6	3	50,7	0,3
8	3	51,0	0,4
1792,0	3	51,4	0,6
2	3	52,0	0,7
4	3	52,7	0,7
6	3	53,4	0,9
8	3	54,3	0,1
1793,0	3	55,3	1,2
2	3	56,5	1,5
4	3	57,0	1,7
6	3	58,7	1,5
8	4	0,2	1,4
1794,0	4	1,4	1,3
2	4	2,9	1,2
4	4	4,1	1,3
6	4	5,4	1,2
8	4	6,6	0,9
1795,0	4	7,5	0,8
2	4	8,3	0,7
4	4	9,0	0,5
6	4	9,5	0,1
8	4	9,6	0,2
1796,0	4	9,8	

Années.	′	″	Diff. ″
1796,0	4	9,8	0,0
2	4	9,8	0,1
4	4	9,7	0,2
6	4	9,9	0,4
8	4	9,5	0,8
1797,0	4	8,7	0,8
2	4	7,9	0,9
4	4	7,0	0,9
6	4	6,1	0,8
8	4	5,3	0,7
1798,0	4	4,6	0,7
2	4	3,9	0,7
4	4	3,2	0,6
6	4	2,6	0,5
8	4	2,1	0,3
1799,0	4	1,8	0,5
2	4	1,3	0,1
4	4	1,4	0,2
6	4	1,6	0,2
8	4	1,8	0,5
1800,0	4	2,3	0,6
2	4	2,9	0,6
4	4	3,5	0,9
6	4	4,4	0,9
8	4	5,3	1,1
1801,0	4	6,4	1,5
2	4	7,9	1,1
4	4	9,0	1,1
6	4	10,1	1,0
8	4	11,1	1,1
1802,0	4	12,2	0,5
2	4	12,7	0,5
4	4	13,2	0,3
6	4	13,5	0,1
8	4	13,6	0,1
1803,0	4	13,5	0,6
2	4	12,9	0,8
4	4	12,1	1,2
6	4	10,9	1,6
8	4	9,3	2,1
1804,0	4	7,2	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1804,0	4	7,2	2,3	1812,0	3	59,7	5,4
2	4	4,9	2,9	2	4	5,1	5,2
4	4	2,0	3,4	4	4	10,3	4,8
6	3	58,6	3,6	6	4	15,1	4,4
8	3	55,0	3,9	8	4	19,5	3,9
1805,0	3	51,1	4,3	1813,0	4	23,4	3,0
2	3	46,8	4,5	2	4	26,4	2,3
4	3	42,3	4,7	4	4	28,7	1,7
6	3	37,6	5,4	6	4	30,4	1,3
8	3	32,2	5,5	8	4	31,7	0,8
1806,0	3	26,7	5,0	1814,0	4	32,5	0,4
2	3	21,7	4,9	2	4	32,9	0,0
4	3	16,8	5,0	4	4	32,9	0,8
6	3	11,8	4,9	6	4	32,1	1,5
8	3	6,9	4,4	8	4	30,6	1,8
1807,0	3	2,5	4,2	1815,0	4	28,8	2,3
2	2	58,3	3,7	2	4	26,5	2,8
4	2	54,6	3,4	4	4	23,7	2,9
6	2	51,2	3,2	6	4	20,8	3,2
8	2	48,0	2,5	8	4	17,6	3,6
1808,0	2	45,5	1,6	1816,0	4	14,0	3,9
2	2	43,9	0,9	2	4	10,1	4,6
4	2	43,0	0,2	4	4	5,5	5,6
6	2	42,8	0,5	6	3	59,9	5,3
8	2	43,3	1,2	8	3	54,6	5,2
1809,0	2	44,5	1,9	1817,0	3	49,4	5,5
2	2	46,4	2,4	2	3	43,9	5,5
4	2	48,8	3,0	4	3	38,4	5,6
6	2	51,8	3,9	6	3	32,8	5,5
8	2	55,7	4,3	8	3	27,3	5,7
1810,0	3	0,0	5,0	1818,0	3	21,6	5,4
2	3	5,0	5,4	2	3	16,2	4,9
4	3	10,4	5,6	4	3	11,3	4,7
6	3	16,0	6,0	6	3	6,6	4,4
8	3	22,0	6,4	8	3	2,2	3,7
1811,0	3	28,4	6,3	1819,0	2	58,5	3,4
2	3	34,7	6,0	2	2	55,1	2,5
4	3	42,7	5,8	4	2	52,6	1,8
6	3	48,5	5,6	6	2	50,8	1,1
8	3	54,1	5,6	8	2	49,7	0,3
1812,0	3	59,7		1820,0	2	49,4	

Eq. du centre de ♃ avec la partie principale de l'Eq. de la lumiere.

Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.
	h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.
0	1	15	24,4	38,6	4000	0	51	1,5	31,8	8000	0	35	51,4	10,9
100	1	14	45,8	38,5	4100	0	50	29,7	31,5	8100	0	35	40,5	10,2
200	1	14	7,3	38,6	4200	0	49	58,2	31,2	8200	0	35	30,3	9,8
300	1	13	28,7	38,5	4300	0	49	27,0	31,0	8300	0	35	20,5	9,1
400	1	12	50,2	38,5	4400	0	48	56,0	30,3	8400	0	35	11,4	8,4
500	1	12	11,7	38,5	4500	0	48	25,7	30,0	8500	0	35	3,0	7,6
600	1	11	33,2	38,6	4600	0	47	55,7	29,6	8600	0	34	55,4	7,2
700	1	10	54,6	38,5	4700	0	47	26,1	29,1	8700	0	34	48,2	6,2
800	1	10	16,1	38,4	4800	0	46	57,0	28,8	8800	0	34	42,0	5,7
900	1	9	37,7	38,5	4900	0	46	28,2	28,2	8900	0	34	36,3	5,0
1000	1	8	59,2	38,4	5000	0	46	0,0	27,7	9000	0	34	31,3	4,2
1100	1	8	20,8	38,2	5100	0	45	32,3	27,5	9100	0	34	27,1	3,6
1200	1	7	42,6	38,3	5200	0	45	4,8	27,1	9200	0	34	23,5	2,8
1300	1	7	4,3	38,0	5300	0	44	37,7	26,4	9300	0	34	20,7	2,2
1400	1	6	26,3	38,1	5400	0	44	11,3	26,0	9400	0	34	18,5	1,4
1500	1	5	48,2	37,8	5500	0	43	45,3	25,5	9500	0	34	17,1	0,6
1600	1	5	10,4	37,7	5600	0	43	19,8	25,0	9600	0	36	16,5	0,1
1700	1	4	32,7	37,5	5700	0	42	54,8	24,6	9700	0	34	16,6	0,6
1800	1	3	55,2	37,5	5800	0	42	30,2	24,1	9800	0	34	17,3	1,5
1900	1	3	17,7	37,2	5900	0	42	6,1	23,5	9900	0	34	18,8	2,2
2000	1	2	40,5	37,0	6000	0	41	42,6	23,0	10000	0	34	21,0	3,0
2100	1	2	3,5	36,9	6100	0	41	19,6	22,5	10100	0	34	24,0	3,6
2200	1	1	26,6	36,8	6200	0	40	57,1	22,0	10200	0	34	27,6	4,5
2300	1	0	49,8	36,5	6300	0	40	35,1	21,4	10300	0	34	31,9	5,3
2400	1	0	13,3	36,5	6400	0	39	13,7	20,8	10400	0	34	37,2	5,9
2500	0	59	36,8	36,1	6500	0	39	52,9	20,2	10500	0	34	43,1	6,6
2600	0	59	0,7	36,2	6600	0	39	32,7	19,7	10600	0	34	49,7	7,3
2700	0	58	24,5	35,8	6700	0	39	13,0	19,2	10700	0	34	57,0	8,1
2800	0	57	48,7	35,5	6800	0	38	53,8	18,6	10800	0	35	5,1	8,8
2900	0	57	13,2	35,2	6900	0	38	35,2	17,9	10900	0	35	13,9	9,5
3000	0	56	38,0	34,9	7000	0	38	17,3	17,5	11000	0	35	23,4	10,2
3100	0	56	3,1	34,6	7100	0	37	59,8	16,7	11100	0	35	33,6	10,9
3200	0	55	28,5	34,5	7200	0	37	43,1	16,2	11200	0	35	44,5	11,8
3300	0	54	54,0	34,4	7300	0	37	26,9	15,5	11300	0	35	56,3	12,4
3400	0	54	19,6	33,7	7400	0	37	11,4	14,9	11400	0	36	8,7	13,2
3500	0	53	45,9	33,5	7500	0	36	56,5	14,4	11500	0	36	21,9	13,7
3600	0	53	12,4	33,3	7600	0	36	42,1	13,5	11600	0	36	35,6	14,0
3700	0	52	39,1	33,0	7700	0	36	28,5	13,0	11700	0	36	50,3	15,5
3800	0	52	6,1	32,4	7800	0	36	15,6	12,5	11800	0	37	5,8	15,9
3900	0	51	33,7	32,2	7900	0	36	3,1	11,7	11900	0	37	21,7	16,7
4000	0	51	1,5		8000	0	35	51,4		12000	0	37	38,4	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
12000	0	37	38,4	17,5	16000	0	57	19,5	39,5	20000	1	25	36,3	40,8
12100	0	37	55,9	18,0	16100	0	57	59,0	40,6	20100	1	26	17,1	40,7
12200	0	38	13,9	18,9	16200	0	58	39,6	40,4	20200	1	26	57,8	40,5
12300	0	38	32,8	19,5	16300	0	59	20,0	40,6	20300	1	27	18,3	40,1
12400	0	38	52,3	20,3	16400	1	0	0,6	40,9	20400	1	28	18,4	39,8
12500	0	39	12,6	20,9	16500	1	0	41,5	41,2	20500	1	28	58,2	39,4
12600	0	39	33,5	21,7	16600	1	1	22,7	41,5	20600	1	29	37,6	39,0
12700	0	39	55,2	22,2	16700	1	2	4,2	41,7	20700	1	30	16,6	38,7
12800	0	40	17,4	22,9	16800	1	2	45,9	42,1	20800	1	30	55,3	38,3
12900	0	40	40,3	23,7	16900	1	3	28,0	42,0	20900	1	31	33,6	38,0
13000	0	41	4,0	24,2	17000	1	4	10,0	42,3	21000	1	32	11,6	37,6
13100	0	41	28,2	25,0	17100	1	4	52,3	42,6	21100	1	32	49,2	37,2
13200	0	41	53,2	25,5	17200	1	5	34,9	42,7	21200	1	33	26,4	36,7
13300	0	42	18,7	26,3	17300	1	6	17,6	42,8	21300	1	34	3,1	36,2
13400	0	42	45,0	26,9	17400	1	7	0,4	43,0	21400	1	34	39,3	35,8
13500	0	43	11,9	27,3	17500	1	7	43,4	43,1	21500	1	35	15,1	35,3
13600	0	43	39,2	27,9	17600	1	8	26,5	43,3	21600	1	35	50,4	34,8
13700	0	44	7,1	28,6	17700	1	9	7,8	43,3	21700	1	36	25,2	34,4
13800	0	44	35,7	29,4	17800	1	9	53,1	43,4	21800	1	36	59,6	34,0
13900	0	45	5,1	30,0	17900	1	10	36,5	43,4	21900	1	37	33,6	33,3
14000	0	45	35,1	30,4	18000	1	11	19,9	43,4	22000	1	38	6,9	32,8
14100	0	46	5,5	30,9	18100	1	12	3,3	43,6	22100	1	38	39,7	32,4
14200	0	46	36,4	31,6	18200	1	12	46,9	43,6	22200	1	39	12,1	31,6
14300	0	47	8,0	32,0	18300	1	13	30,5	43,6	22300	1	39	43,7	31,3
14400	0	47	40,0	32,7	18400	1	14	14,1	43,4	22400	1	40	15,0	30,5
14500	0	48	12,7	33,2	18500	1	14	57,5	43,4	22500	1	40	45,5	30,1
14600	0	48	45,9	33,8	18600	1	15	40,9	43,3	22600	1	41	15,6	29,5
14700	0	48	19,7	34,1	18700	1	16	24,2	43,3	22700	1	41	45,1	28,9
14800	0	49	53,8	34,8	18800	1	17	7,5	43,2	22800	1	42	14,0	28,4
14900	0	50	28,6	35,2	18900	1	17	50,7	43,2	22900	1	42	42,4	27,6
15000	0	51	3,8	35,6	19000	1	18	33,9	43,0	23000	1	43	10,0	27,1
15100	0	51	9,4	36,1	19100	1	19	16,9	42,9	23100	1	43	37,1	26,5
15200	0	52	15,5	36,7	19200	1	19	59,8	42,8	23200	1	44	3,6	25,8
15300	0	52	52,2	37,0	19300	1	20	42,6	42,7	23300	1	44	29,4	25,5
15400	0	53	29,2	37,6	19400	1	21	25,3	42,3	23400	1	44	54,9	24,5
15500	0	54	6,8	38,3	19500	1	22	7,6	42,2	23500	1	45	19,4	23,9
15600	0	54	44,1	38,6	19600	1	22	49,8	41,8	23600	1	45	43,3	23,1
15700	0	55	22,7	38,6	19700	1	23	31,6	41,8	23700	1	46	6,4	22,7
15800	0	56	1,3	39,0	19800	1	24	13,4	41,6	23800	1	46	29,1	22,0
15900	0	56	40,3	39,2	19900	1	24	55,0	41,3	23900	1	46	51,1	21,3
16000	0	57	19,5		20000	1	25	36,3		24000	1	47	12,4	

SUITE de l'Equation du centre de Jupiter avec l'Equat. de la lumiere.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff s.
24000	1	47	12,4	20,5	28000	1	51	46,0	7,5	32000	1	38	54,7	29,8
24100	1	47	32,9	20,0	28100	1	51	38,5	8,3	32100	1	38	24,7	30,2
24200	1	47	52,9	19,4	28200	1	51	30,2	9,1	32200	1	37	54,7	30,5
24300	1	48	12,3	18,5	28300	1	51	21,1	9,6	32300	1	37	24,2	30,8
24400	1	48	30,8	17,9	28400	1	51	11,5	10,2	32400	1	36	53,4	31,3
24500	1	48	48,7	17,2	28500	1	51	1,3	10,9	32500	1	36	22,1	31,5
24600	1	49	5,9	16,4	28600	1	50	50,4	11,7	32600	1	35	50,6	32,0
24700	1	49	22,3	15,8	28700	1	50	38,7	12,2	32700	1	35	18,6	32,5
24800	1	49	38,1	15,1	28800	1	50	26,5	12,7	32800	1	34	46,1	32,6
24900	1	49	53,2	14,4	28900	1	50	13,8	13,5	32900	1	34	13,5	32,9
25000	1	50	7,6	13,6	29000	1	50	0,3	13,9	33000	1	33	40,6	33,4
25100	1	50	21,2	12,9	29100	1	49	46,4	14,8	33100	1	33	7,2	33,7
25200	1	50	34,1	12,3	29200	1	49	31,6	15,4	33200	1	32	33,5	33,9
25300	1	50	46,4	11,5	29300	1	49	16,2	15,9	33300	1	31	59,6	34,1
25400	1	50	57,9	10,8	29400	1	49	0,3	16,6	33400	1	31	25,5	34,5
25500	1	51	8,7	9,9	29500	1	48	43,7	17,2	33500	1	30	51,0	34,7
25600	1	51	18,6	9,5	29600	1	48	26,5	17,6	33600	1	30	26,3	34,9
25700	1	51	28,1	8,7	29700	1	48	8,9	18,2	33700	1	29	41,4	35,2
25800	1	51	36,8	7,8	29800	1	47	50,7	19,9	33800	1	29	6,2	35,7
25900	1	51	44,6	7,4	29900	1	48	31,8	19,6	33900	1	28	30,5	35,8
26000	1	51	52,0	6,4	30000	1	47	12,2	19,9	34000	1	28	54,7	36,0
26100	1	51	58,4	5,7	30100	1	46	52,3	20,5	34100	1	27	18,7	36,2
26200	1	52	4,1	5,1	30200	1	46	31,8	21,2	34200	1	26	42,5	36,4
26300	1	52	9,2	4,3	30300	1	46	10,6	21,8	34300	1	26	6,1	36,6
26400	1	52	13,5	3,6	30400	1	45	48,8	22,4	34400	1	25	29,5	36,9
26500	1	52	17,1	2,8	30500	1	45	26,4	22,7	34500	1	54	42,6	37,0
26600	1	52	19,9	2,1	30600	1	45	3,7	23,0	34600	1	24	15,6	37,1
26700	1	52	22,0	1,6	30700	1	44	40,7	23,7	34700	1	23	38,5	37,3
26800	1	52	23,6	0,7	30800	1	44	17,0	24,3	34800	1	23	1,2	37,4
26900	1	52	24,3	0,0	30900	1	43	52,7	24,9	34900	1	22	23,8	37,6
27000	1	52	24,3	0,6	31000	1	43	27,8	25,2	35000	1	21	46,2	37,8
27100	1	52	23,7	1,3	31100	1	43	2,6	25,8	35100	1	21	8,4	37,9
27200	1	52	22,4	2,2	31200	1	42	36,8	26,1	35200	1	20	30,5	38,1
27300	1	52	20,2	3,0	31300	1	42	10,7	26,6	35300	1	14	52,4	38,0
27400	1	52	17,2	3,4	31400	1	41	44,1	27,2	35400	1	19	14,4	38,1
27500	1	52	13,8	4,0	31500	1	41	16,9	27,5	35500	1	18	36,3	38,3
27600	1	52	9,8	4,9	31600	1	40	49,4	28,0	35600	1	17	58,0	38,3
27700	1	52	4,9	5,6	31700	1	40	21,4	28,5	35700	1	17	19,7	38,4
27800	1	51	59,3	6,4	31800	1	39	52,9	29,0	35800	1	16	41,3	38,5
27900	1	51	52,9	6,9	31900	1	39	23,9	29,2	35900	1	16	2,8	38,4
28000	1	51	46,0		32000	1	38	54,7		36000	1	15	24,4	

Equation C.

Arg. C	Equat. C m.	Equat. C s.	Diff. s.	Arg. C	Equat. C m.	Equat. C s.	Diff. s.	Arg. C	Arg. A m.	Arg. A s.	Diff. s.
0	3	39,6	25,0	3400	6	42,7	9,7	6700	0	47,6	14,5
100	3	14,6	24,6	3500	6	52,4	5,9	6800	1	2,1	17,2
200	2	50,0	23,8	3600	6	58,3	2,8	6900	1	19,3	19,3
300	2	26,2	22,6	3700	7	1,1	0,3	7000	1	38,6	21,3
400	2	3,6	21,2	3800	7	0,8	3,0	7100	1	59,9	22,9
500	1	42,4	19,5	3900	6	57,8	6,2	7200	2	22,8	24,1
600	1	22,9	17,2	4000	6	51,6	10,0	7300	2	46,9	25,0
700	1	5,7	14,8	4100	6	41,6	11,3	7400	3	11,9	25,4
800	0	50,9	11,3	4200	6	30,3	14,8	7500	3	37,3	25,4
900	0	39,6	10,2	4300	6	15,5	17,4	7600	4	2,7	25,0
1000	0	29,4	6,3	4400	5	58,1	19,5	7700	4	27,7	24,3
1100	0	23,1	3,2	4500	5	38,6	21,4	7800	4	52,0	23,1
1200	0	19,9	0,1	4600	5	17,2	23,0	7900	5	15,1	22,3
1300	0	19,8	3,2	4700	4	54,2	24,2	8000	5	37,4	19,6
1400	0	23,0	6,3	4800	4	30,0	25,0	8100	5	57,0	16,6
1500	0	29,3	10,0	4900	4	5,0	25,4	8200	6	13,6	14,8
1600	0	39,3	11,5	5000	3	39,6	25,4	8300	6	28,4	11,5
1700	0	50,8	14,8	5100	3	14,2	25,0	8400	6	39,9	10,0
1800	1	5,6	16,6	5200	2	49,2	24,2	8500	6	49,9	6,3
1900	1	22,2	19,6	5300	2	25,0	23,0	8600	6	56,2	3,2
2000	1	41,8	22,3	5400	2	2,0	21,5	8700	6	59,4	0,1
2100	2	4,1	23,1	5500	1	40,6	19,5	8800	6	59,3	3,2
2200	2	27,2	24,3	5600	1	21,1	17,4	8900	6	56,1	6,3
2300	2	51,5	25,0	5700	1	3,7	14,8	9000	6	49,8	10,2
2400	3	16,5	25,4	5800	0	48,9	11,3	9100	6	39,6	11,3
2500	3	41,9	25,4	5900	0	37,6	10,0	9200	6	28,3	14,8
2600	4	7,3	25,0	6000	0	27,6	6,2	9300	6	13,5	17,2
2700	4	32,3	24,1	6100	0	21,4	3,0	9400	5	56,3	19,5
2800	4	56,4	22,9	6200	0	18,4	0,3	9500	5	36,8	21,2
2900	5	19,3	21,3	6300	0	18,1	2,8	9600	5	15,6	22,6
3000	5	40,6	19,3	6400	0	20,9	5,9	9700	4	53,0	23,8
3100	5	59,9	17,2	6500	0	26,8	9,7	9800	4	29,2	24,6
3200	6	17,1	14,5	6600	0	36,5	11,1	9900	3	4,6	25,0
3300	6	31,6	11,1	6700	0	47,6		10000	3	39,6	
3400	6	42,7									

EQUATION F et G.

Arg. F et G		Eq. E	Eq. G
		″	″
250	250	0,0	0,0
260	240	0,1	0,0
270	230	0,1	0,1
280	220	0,3	0,1
290	210	0,4	0,1
300	200	0,6	0,2
310	190	0,8	0,3
320	180	1,1	0,4
330	170	1,4	0,5
340	160	1,8	0,6
350	150	2,2	0,7
360	140	2,6	0,9
370	130	3,0	1,1
380	120	3,5	1,2
390	110	4,0	1,4
400	100	4,6	1,6
410	90	5,2	1,7
420	80	5,8	1,9

Arg. F et G		Eq. F	Eq. G
		″	″
420	80	5,8	1,9
430	70	6,4	2,1
440	60	7,0	2,3
450	50	7,7	2,6
460	40	8,4	2,8
470	30	9,0	3,0
480	20	9,7	3,2
490	10	10,4	3,5
500	0	11,1	3,7
510	990	11,8	3,9
520	980	12,5	4,2
530	970	13,2	4,4
540	960	13,8	4,6
550	950	14,5	4,8
560	940	15,2	5,1
570	930	15,8	5,3
580	920	16,4	5,5
590	910	17,0	5,7

Arg. F et G		Eq. F	Eq. G
		″	″
590	910	17,0	5,7
600	900	17,6	5,8
610	890	18,2	6,0
620	880	18,7	6,2
630	870	19,2	6,3
640	860	19,6	6,5
650	850	20,0	6,7
660	840	20,4	6,8
670	830	20,8	6,9
680	820	21,1	7,0
690	810	21,4	7,1
700	800	21,6	7,2
710	790	21,8	7,3
720	780	21,9	7,3
730	770	22,0	7,3
740	760	22,1	7,4
750	750	22,2	7,4

RÉDUCTION.

Argum. H		Réd.	Diff.
		″	″
0	5000	23,4	
100	5100	20,5	2,9
200	5200	17,6	2,9
300	5300	14,8	2,8
400	5400	12,1	2,7
500	5500	9,6	2,5
600	5600	7,3	2,3
700	5700	5,3	2,0
800	5800	3,6	1,7
900	5900	2,2	1,4
1000	6000	1,1	1,1
1100	6100	0,3	0,8
1200	6200	0,0	0,3
1300	6300	0,0	0,0
1400	6400	0,3	0,3
1500	6500	1,1	0,8
1600	6600	2,2	1,1
1700	6700	3,6	1,4

Argum. H		Réd.	Diff.
		″	″
1700	6700	3,6	
1800	6800	5,3	1,7
1900	6900	7,3	2,0
2000	7000	9,6	2,3
2100	7100	12,1	2,5
2200	7200	14,8	2,7
2300	7300	17,6	2,8
2400	7400	20,5	2,9
2500	7500	23,4	2,9
2600	7600	26,3	2,9
2700	7700	29,2	2,9
2800	7800	32,0	2,8
2900	7900	34,7	2,7
3000	8000	37,2	2,5
3100	8100	39,5	2,3
3200	8200	41,5	2,0
3300	8300	43,2	1,7
3400	8400	44,6	1,4

Argum. H		Réd.	Diff.
		″	″
3400	8400	44,6	
3500	8500	45,7	1,1
3600	8600	46,5	0,8
3700	8700	46,8	0,3
3800	8800	46,8	0,0
3900	8900	46,5	0,3
4000	9000	45,7	0,8
4100	9100	44,6	1,1
4200	9200	43,2	1,4
4300	9300	41,5	1,7
4400	9400	39,5	2,0
4500	9500	37,2	2,3
4600	9600	34,7	2,5
4700	9700	32,0	2,7
4800	9800	29,2	2,8
4900	9900	26,3	2,9
5000	10000	23,4	2,9

TABLE des Demi-Durées.

Argument H

Argument. H				Demi-durée. h.	m.	s.	Diff. s.	N
0	5000	5000	0	1	7	34,2	1,0	100
100	4900	5100	9900	1	7	33,2	2,8	100
200	4800	5200	9800	1	7	30,4	4,9	100
300	4700	5300	9700	1	7	25,5	6,6	100
400	4600	5400	9600	1	7	18,9	8,3	99
500	4500	5500	9500	1	7	10,6	10,0	99
600	4400	5600	9400	1	7	0,6	11,4	98
700	4300	5700	9300	1	6	49,2	12,8	97
800	4200	5800	9200	1	6	36,6	13,9	96
900	4100	5900	9100	1	6	22,7	14,6	95
1000	4000	6000	9000	1	6	8,1	15,4	94
1100	3900	6100	8900	1	5	52,7	15,7	93
1200	3800	6200	8800	1	5	37,0	16,0	92
1300	3700	6300	8700	1	5	21,0	16,0	91
1400	3600	6400	8600	1	5	5,0	15,5	90
1500	3500	6500	8500	1	4	49,5	15,1	88
1600	3400	6600	8400	1	4	34,4	14,2	87
1700	3300	6700	8300	1	4	20,2	13,2	86
1800	3200	6800	8200	1	4	7,0	11,9	85
1900	3100	6900	8107	1	3	55,1	10,4	84
2000	3000	7000	8000	1	3	44,7	8,8	83
2100	2900	7100	7900	1	3	35,9	7,0	82
2200	2800	7200	7800	1	3	28,9	5,1	81
2300	2700	7300	7700	1	3	23,8	3,0	81
2400	2600	7400	7600	1	3	20,8	1,1	81
2500	2500	7500	7500	1	3	19,7		81

TABLE de la Correction des Demi-Durées.

ARGUMENS C et N

ARGUMENT C				N 100	N 95	N 90	N 85	N 80
				″	″	″	″	″
0	5000	5000	0	0,0	0,9	1,9	2,6	3,7
100	4900	5100	9900	0,2	1,2	2,0	2,9	3,8
200	4800	5200	9800	0,6	1,5	2,4	3,1	4,2
300	4700	5300	9700	1,4	2,2	3,0	3,8	4,8
400	4600	5400	9600	2,3	3,1	3,9	4,6	5,5
500	4500	5500	9500	3,6	4,3	5,0	5,6	6,5
600	4400	5600	9400	5,0	5,6	6,4	6,9	7,7
700	4300	5700	9300	6,7	7,3	7,7	8,2	9,0
800	4200	5800	9200	8,6	9,1	9,5	9,9	10,6
900	4100	5900	9100	10,6	11,0	11,4	11,7	12,1
1000	4000	6000	9000	12,8	13,1	13,3	13,6	13,9
1100	3900	6100	8900	15,0	15,2	15,3	15,5	15,7
1200	3800	6200	8800	17,3	17,4	17,4	17,5	17,5
1300	3700	6300	8700	19,6	19,5	19,5	19,4	19,4
1400	3600	6400	8600	21,8	21,6	21,5	21,3	21,1
1500	3500	6500	8500	24,0	23,7	23,5	23,2	22,9
1600	3400	6600	8400	26,2	25,8	25,4	25,1	24,7
1700	3300	6700	8300	28,2	27,7	27,2	26,8	26,2
1800	3200	6800	8200	30,1	29,5	29,1	28,6	27,8
1900	3100	6900	8100	31,8	31,2	30,3	20,0	29,2
2000	3000	7000	8000	33,2	32,5	31,8	31,2	30,2
2100	2900	7100	7900	34,5	33,7	32,9	32,2	31,3
2200	2800	7200	7800	35,4	34,6	33,8	33,1	32,0
2300	2700	7300	7700	36,2	35,3	34,4	33,7	32,6
2400	2600	7400	7600	36,6	35,6	34,8	33,9	32,9
2500	2500	7500	7500	36,8	35,9	34,9	34,2	33,1

Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D
1660 B.	0	3	2	57,9	32247	5105	3373	8472	724
1661	1	4	46	12,1	35289	5127	2550	7654	801
1662	2	6	29	26,4	02331	5159	1728	6837	878
1663	3	8	12	40,6	05372	5172	0904	6019	955
1664 B.	3	9	55	54,8	08414	5194	0081	5203	032
1665	0	22	21	15,3	11426	5119	9168	9344	108
1666	2	0	4	29,5	14468	5141	8344	8528	185
1667	3	1	47	43,7	17510	5163	7523	7709	262
1668 B.	3	3	30	57,9	20551	5186	6700	6891	339
1669	0	15	56	18,4	23563	5112	5790	1032	415
1670	1	17	39	32,6	26606	5133	4969	0214	492
1671	2	19	22	46,8	29647	5155	4146	9397	569
1672 B.	2	21	6	1,1	32689	5177	3324	8579	646
1673	0	9	31	21,5	35700	5102	2412	2721	722
1674	1	11	14	35,8	02742	5124	1588	1903	799
1675	2	12	57	50,0	05784	5147	0765	1086	876
1676 B.	2	14	41	4,2	08825	5169	9941	0269	953
1677	0	3	6	24,7	11837	5094	9029	4411	029
1678	1	4	49	38,9	14880	5116	8207	3593	106
1679	2	6	32	53,1	17922	5138	7384	2775	183
1680 B.	2	8	16	7,3	20964	5160	6563	1958	260
1681	3	9	59	21,5	24005	5183	5740	1140	337
1682	0	22	24	42,0	27017	5108	4828	5282	413
1683	2	0	7	56,2	30059	5130	4006	4464	490
1684 B.	2	1	51	10,5	33101	5152	3183	3646	567
1685	3	3	34	24,7	00142	5174	2361	2829	644
1686	0	15	59	45,2	03154	5099	1450	6970	720
1687	1	17	42	59,4	06196	5121	0628	6152	797
1688 B.	1	19	26	13,6	09838	5144	9807	5335	873
1689	2	21	9	27,8	12280	5166	8985	4516	950
1690	0	9	34	48,3	15291	5091	8072	8657	026
1691	1	11	18	2,5	18333	5113	7249	7841	103
1692 B.	1	13	1	16,7	21375	5135	6425	7023	180
1693	2	14	44	30,9	24417	5158	5601	6206	257
1694	0	3	9	51,4	27429	5082	4688	0349	334
1695	1	4	53	5,6	30470	5105	3865	9531	411
1696 B.	1	6	36	19,9	33512	5127	3043	8714	488
1697	2	8	19	34,1	00553	5149	2221	7895	565
1698	3	10	2	48,3	03595	5171	1399	7077	641
1699	0	22	28	8,8	06607	5096	0490	1218	717

Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	E	F	G	H	I	K	L
1660 B.	584	470	611	5372	4479	2692	1232
1661	666	230	365	6217	5343	3611	2409
1662	749	989	119	7062	6207	4530	3590
1663	831	749	872	7908	7071	5450	3771
1664 B.	914	508	626	8753	7936	6369	5951
1665	996	260	373	9591	8792	7280	7120
1666	078	020	127	0435	9655	8198	8300
1667	161	780	881	1281	0520	9118	9479
1668 B.	243	539	635	2126	1384	0037	0658
1669	325	291	382	2961	2237	0945	1824
1670	407	051	135	3805	3100	1863	3003
1671	490	810	889	4649	3963	2782	4182
1672 B.	572	570	643	5494	4827	3701	5361
1673	654	322	390	6331	5682	4611	6529
1674	737	082	144	7177	6547	5531	7716
1675	819	841	898	8023	7412	6450	8890
1676 B.	902	601	652	8869	8277	7370	0071
1677	984	353	398	9705	9132	8280	1238
1678	066	113	152	0550	9996	9199	2418
1679	149	872	906	1395	0859	0118	3597
1680 B.	231	632	660	2239	1722	1036	4776
1681	314	391	414	3084	2586	1955	5955
1682	396	144	161	3921	3441	2865	7123
1683	478	903	915	4766	4305	3784	8302
1684 B.	561	663	669	5611	5169	4702	9482
1685	643	422	415	6456	6032	5621	0661
1686	725	174	169	7291	6887	6530	1828
1687	807	934	923	8135	7949	7448	3007
1688 B.	890	694	677	8979	8612	8366	4185
1689	972	453	431	9823	9475	9284	5363
1690	054	205	178	0661	0331	0195	6532
1691	136	965	932	1507	1196	1115	7713
1692 B.	219	724	686	2352	2061	2035	8893
1693	302	484	439	3198	2925	2955	0073
1694	384	236	186	4036	3782	3866	1242
1695	466	996	940	4882	4646	4785	2423
1696 B.	549	755	694	5727	5510	5704	3602
1697	631	515	448	6571	6373	6622	4781
1698	714	275	202	7415	7236	7540	5959
1699	795	027	949	8249	8089	8448	7125

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	D
	j.	h.	m.	s.					
1700	2	0	11	23,0	09650	5119	9668	0401	794
1761	3	1	54	37,2	12691	5141	8846	9582	871
1702	0	14	19	57,7	15703	5066	7932	3725	947
1703	1	16	3	11,9	18745	5088	7108	2908	024
1704 B.	1	17	46	26,1	21787	5110	6284	2091	101
1705	2	19	29	40,3	24828	5132	5460	1274	178
1706	0	7	55	0,8	27840	5057	4549	5415	254
1707	1	9	38	15,0	30882	5080	3728	4597	331
1708 B.	1	11	21	29,3	33924	5102	2906	3779	408
1709	2	13	4	43,5	00966	5124	2084	2961	485
1710	0	1	30	4,0	03978	5049	1173	7102	561
1711	1	3	13	18,2	07020	5071	0350	6285	638
1712 B.	1	4	56	32,4	10060	5093	9527	5468	715
1713	2	6	39	46,6	13102	5116	8703	4650	792
1714	3	8	23	0,8	16144	5138	7879	3834	869
1715	0	20	48	21,3	19156	5063	6916	7976	945
1716 B.	0	22	31	35,5	22198	5085	6143	7159	022
1717	2	0	14	49,7	25240	5107	5319	6341	099
1718	3	1	58	4,0	28281	5129	4499	5523	176
1719	0	14	23	24,4	31294	5054	3588	9664	252
1720 B.	0	16	6	32,7	34335	5077	2767	8845	329
1721	1	17	49	52,9	01377	5098	1945	8028	405
1722	2	19	33	7,1	04419	5121	1121	7210	482
1723	0	7	58	27,6	07431	5046	0210	1352	559
1724 B.	0	9	41	41,8	10473	5068	9385	0535	636
1725	1	11	24	56,0	13514	5090	8563	9718	712
1726	2	13	8	10,2	16555	5113	7740	8901	789
1727	0	1	33	30,7	19567	5038	6827	8042	865
1728 B.	0	3	16	44,9	22609	5060	6006	2224	942
1729	1	4	59	59,1	25651	5082	5184	1406	019
1730	2	6	43	13,4	28693	5104	4362	0588	096
1731	3	8	26	27,6	31754	5127	3540	9770	173
1732 B.	3	10	9	41,8	34776	5149	2717	8952	250
1733	0	22	35	2,3	01788	5074	1805	3094	326
1734	2	0	18	16,5	04830	5096	0982	2278	403
1735	3	2	1	30,7	07871	5118	0159	1460	480
1736 B.	3	3	44	44,9	10913	5140	9337	0642	557
1737	0	16	10	5,4	13925	5065	8424	4784	633
1738	1	17	53	19,6	16966	5088	7601	3966	710
1739	2	19	36	33,8	20008	5110	6779	3149	787

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	E	F	G	H	I	K	L
1700	878	786	702	9093	8952	9366	8303
1701	960	546	456	9939	9816	0286	9484
1702	042	298	203	0777	0673	1197	0653
1703	125	058	957	1623	1538	2117	1833
1704 B.	207	817	711	2468	2403	3038	3014
1705	290	577	465	3316	3268	3957	4195
1706	372	329	211	4151	4122	4866	5362
1707	454	088	965	4995	4985	5784	6540
1708 B.	536	848	719	5839	5848	6702	7719
1709	619	608	473	6684	6711	7621	8898
1710	701	360	220	7520	7566	8530	0065
1711	783	119	974	8365	8430	9449	1244
1712 B.	866	879	728	9211	9294	0369	2425
1713	948	638	482	0057	0159	1289	3625
1714	031	398	236	0902	1024	2208	4785
1715	113	150	982	1741	1881	3120	5955
1716 B.	195	910	736	2586	2745	4039	7135
1717	278	669	490	3431	3608	4958	8314
1718	360	429	244	4275	4471	5876	9493
1719	442	181	991	5111	5326	6785	0659
1720 B.	524	941	745	5954	6188	7703	1838
1721	607	700	499	6798	7051	8621	3016
1722	689	460	253	7644	7916	9541	4197
1723	771	212	999	8481	8771	0451	5365
1724 B.	854	972	753	9328	9637	1372	5546
1725	936	731	507	0163	0501	2290	7725
1726	019	491	261	1019	1365	3210	8906
1727	100	243	008	1855	2220	4119	0073
1728 B.	183	002	762	2698	3082	5037	1251
1729	266	762	516	3543	3946	5956	2431
1730	348	522	269	4387	4809	6874	3609
1731	431	281	023	5232	5672	7793	4788
1732 B.	513	041	777	6077	6536	8712	5968
1733	595	793	524	6914	7392	9622	7136
1734	678	553	278	7760	8256	0542	8316
1735	760	312	032	8605	9120	1458	9495
1736 B.	843	072	786	9450	9985	2380	0676
1737	924	824	532	0287	0840	3290	1844
1738	007	583	286	1132	1704	4209	3023
1739	089	343	040	1976	2567	5127	4202

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les arg. des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	D	F
1740 B.	2	21	19	48,1	23050	5132	5957	2331	864
1741	0	9	45	8,6	26062	5057	5045	6473	940
1742	1	11	28	22,8	29104	5079	4223	5655	017
1743	2	13	11	37,0	32146	5101	3400	4837	094
1744 B.	2	14	54	51,2	35187	5124	2578	4020	171
1745	0	3	20	11,7	02199	5049	1666	8162	247
1746	1	5	3	25,9	05240	5071	0845	7343	323
1747	2	6	46	40,1	08282	5093	0024	6525	400
1748 B.	2	8	29	54,3	11324	5115	9202	5707	477
1749	3	10	13	9,6	14365	5137	8380	4889	554
1750	0	22	38	29,0	17377	5062	7468	9031	630
1751	2	0	21	43,3	20419	5085	6643	8214	707
1752 B.	2	2	4	57,5	23461	5107	5820	7396	784
1753	3	3	48	11,7	26502	5129	4994	6580	861
1754	0	16	13	32,2	29514	5054	4082	0722	937
1755	1	17	56	46,4	32556	5076	3260	9905	014
1756 B.	1	19	40	0,6	35597	5098	2438	9087	091
1757	2	21	23	14,8	02639	5121	1617	8268	168
1758	0	9	48	35,3	05651	5046	0707	2409	244
1759	1	11	31	49,5	08693	5068	9885	1591	321
1760 B.	1	13	15	3,7	11734	5090	9064	0773	398
1761	2	14	58	18,0	14776	5112	8240	9956	475
1762	0	3	23	38,4	17788	5037	7327	4099	551
1763	1	5	6	52,9	20830	5059	6503	3282	628
1764 B.	1	6	50	6,9	23871	5082	5678	2475	705
1765	2	8	33	21,1	26913	5104	4855	1647	782
1766	3	10	16	35,3	29954	5126	4034	0828	859
1767	0	22	41	55,8	32966	5051	3123	4970	935
1768 B.	1	0	25	10,0	00008	5073	2304	4151	012
1769	2	2	8	24,2	03049	5096	1480	3333	089
1770	3	3	51	38,4	06091	5118	0657	2515	166
1771	0	16	16	58,9	09103	5043	9746	6657	232
1772 B.	0	18	0	13,1	12145	5065	8922	5840	319
1773	1	19	43	27,4	15186	5087	8098	5024	396
1774	2	21	26	41,6	18228	5109	7274	4207	473
1775	0	9	52	2,1	21239	5034	6361	8349	549
1776 B.	0	11	35	16,3	24281	5057	5539	7531	626
1777	1	13	18	30,5	27323	5079	4717	6713	703
1778	2	15	1	44,7	30364	5101	3894	5896	779
1779	0	3	27	5,2	33377	5026	2985	0036	855

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	E	F	G	H	I	K	L
1740 B.	172	103	794	2821	3440	6046	5381
1741	254	855	541	3658	4286	6956	6549
1742	336	614	295	4502	5149	7875	7728
1743	419	374	049	5347	6013	8784	8908
1744 B.	501	133	803	6192	6877	9713	0187
1745	571	886	549	7028	7731	0620	1254
1746	665	645	303	7872	8594	1539	2432
1747	748	405	057	8716	9457	2457	3611
1748 B.	830	164	811	9560	0319	3375	4789
1749	913	924	565	0405	1183	4294	5969
1750	994	676	312	1241	2038	5204	7137
1751	077	436	066	2088	2904	6125	8318
1752 B.	160	195	820	2934	3769	7045	9498
1753	242	955	574	3781	4635	7956	0680
1754	324	707	320	4619	5491	8877	1849
1755	407	467	074	5464	6355	9796	3028
1756 B.	489	226	828	6308	7217	0613	4206
1757	572	986	582	7141	8080	1631	5385
1758	653	738	329	7986	8933	2539	6551
1759	736	497	083	8830	9796	3457	7729
1760 B.	818	257	836	9674	0659	4375	8908
1761	901	017	590	0520	1524	5295	0088
1762	983	767	337	1358	2380	6206	1257
1763	065	528	091	2204	3246	7127	2438
1764 B.	148	288	845	3051	4111	8048	3620
1765	230	047	599	3896	4975	8967	4799
1766	313	807	353	4740	5838	9084	5977
1767	394	559	099	5576	6692	0793	7144
1768 B.	477	319	853	6420	7555	1711	8323
1769	559	078	607	7264	8418	2629	9501
1770	642	838	361	8109	9281	3548	0681
1771	724	590	108	8945	0137	4458	1849
1772 B.	806	350	862	9791	0998	5375	3026
1773	889	109	616	0638	1867	6299	4210
1774	971	869	370	1484	2732	7219	5391
1775	053	621	116	2322	3588	8130	6560
1776 B.	136	381	870	3165	4452	9049	7739
1777	218	140	624	4011	5315	9966	8917
1778	301	900	378	4855	6178	0885	0097
1779	382	652	125	5690	7032	1793	1263

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	D
	j.	h.	m.	s.					
1780 B.	0	5	10	19,4	00418	5048	2162	9219	932
1781	1	6	53	33,6	03460	5070	1340	8400	009
1782	2	8	36	47,8	06501	5093	0517	7584	086
1783	3	10	20	2,0	09543	5115	9693	6766	163
1784 B.	3	12	3	16,2	12584	5137	8871	5948	240
1785	1	0	28	36,7	15596	5062	7058	0091	316
1786	2	2	11	50,9	18638	5084	7135	9273	393
1787	3	3	55	5,1	21680	5106	6313	8456	470
1788 B.	3	5	38	19,4	24721	5129	5491	7637	547
1789	0	18	3	39,8	27733	5054	4579	1779	623
1790	1	19	46	54,1	30775	5076	3758	0961	700
1791	2	21	30	8,3	33816	5098	2935	0143	777
1792 B.	2	23	13	22,5	00858	5120	2113	9326	854
1793	0	11	38	43,0	03870	5045	1201	3468	930
1794	1	13	21	57,2	06911	5067	0377	2650	007
1795	2	15	5	11,4	09953	5090	9555	1832	084
1796 B.	2	16	48	25,6	12995	5112	8732	1015	161
1797	0	5	13	46,1	16007	5037	7820	5156	237
1798	1	6	57	0,3	19048	5059	6994	4339	314
1799	2	8	40	14,5	22090	5081	6175	3521	391
1800	3	10	23	28,8	25131	5104	5353	2703	468
1801	0	22	48	49,2	28143	5028	9441	6845	544
1802	2	0	32	3,5	31185	5051	3618	6028	621
1803	5	2	15	17,7	34226	5073	2796	5210	697
1804 B.	3	3	58	31,9	01268	5095	1973	4392	774
1805	0	16	23	52,4	04280	5020	1062	8534	851
1806	1	18	7	6,6	07321	5042	0241	7715	927
1807	2	19	50	20,8	10363	5065	9420	6897	004
1808 B.	2	21	33	35,0	13404	5087	8599	6079	081
1809	0	9	58	55,5	16416	5012	7687	0221	157
1810	1	11	42	9,7	19458	5034	6863	9403	234
1811	2	13	25	23,9	22499	5056	6039	8586	311
1812 B.	2	15	8	38,2	25541	5078	5214	7769	388
1813	0	3	33	58,6	28553	5003	4301	1912	464
1814	1	5	17	12,9	31594	5026	3478	1095	541
1815	2	7	0	27,1	34636	5048	2656	0277	618
1816 B.	2	8	43	41,3	01678	5070	1835	9459	695
1817	3	10	26	55,5	04719	5092	1013	8641	772
1818	0	22	52	16,0	07731	5017	0103	2782	848
1819	2	0	35	30,2	10772	5039	9283	1963	924
1820 B.	2	2	18	44,4	13814	5062	8461	1144	001

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du second satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	E	F	G	H	I	K	L
1780 B.	465	411	879	6535	7896	2712	2442
1781	547	171	633	7379	8758	3630	3621
1782	630	931	387	8225	9623	4550	4801
1783	713	690	141	9071	0488	5470	5981
1784 B.	795	450	894	9916	1351	6389	7163
1785	877	202	641	0753	22[illegible]8	7300	8330
1786	959	961	395	1598	3071	8218	9509
1787	042	721	149	2443	3935	9137	0688
1788 B.	124	481	903	3287	4798	0055	1867
1789	206	233	650	4124	5653	0965	3035
1790	289	992	403	4968	6516	1883	4213
1791	371	752	157	5813	7380	2802	5393
1792 B.	454	511	911	6658	8243	3721	6572
1793	535	264	658	7494	9099	4631	7740
1794	618	023	412	8340	9963	5551	8920
1795	701	783	166	9185	0827	6470	0100
1796 B.	783	542	920	0030	1691	7388	1279
1797	865	295	666	0867	2546	8298	2447
1798	947	054	420	1712	3410	9217	3626
1799	030	814	174	2557	4274	0136	4806
1800 B.	112	573	928	3401	5137	1055	5985
1801	094	325	675	4238	5993	1965	7153
1802	177	085	429	5083	6857	2884	8333
1803	259	845	183	5928	7720	3803	9512
1804 B.	342	604	937	6773	8584	4722	0691
1805	423	356	683	7609	9438	5631	1858
1806	506	116	437	8451	0300	6546	3036
1807	588	875	191	9295	1163	7465	4214
1808 B.	670	635	945	0139	2025	8383	5392
1809	752	387	692	0976	2881	9293	6560
1810	835	147	446	1822	3746	0213	7761
1811	917	906	200	2669	4611	1134	8922
1812 B.	000	666	954	3516	5477	2055	0103
1813	082	418	700	4353	6333	2966	1373
1814	165	178	454	5199	7198	3884	2453
1815	247	937	208	6043	8061	4804	3631
1816 B.	330	697	962	6887	8924	5722	4810
1817	422	456	716	7731	9786	6639	5988
1818	593	209	463	8566	0640	7547	7154
1819	676	968	217	9405	1501	8464	8331
1820 B.	758	728	970	0253	2364	9782	9510

RÉVOLUTIONS du second satellite pour les mois.

Mois.	Changement des conjonct. moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D
Janvier.	3	13	17	53,7	30	97	89	5041	1
	7	2	35	47,5	59	195	278	081	1
	10	15	53	41,2	89	292	267	5122	2
	14	5	11	34,9	118	389	756	162	3
	17	18	29	28,7	148	487	446	5203	4
	21	7	47	22,4	177	584	535	244	4
	24	21	5	16,1	207	681	624	5284	5
	28	10	23	9,8	236	778	713	325	6
Janvier.	31	23	41	3,6	266	876	802	5365	7
Février.	4	12	58	57,3	295	973	891	406	7
	8	2	16	51,0	325	1070	980	5447	8
	11	15	34	44,8	354	1168	1069	487	9
	15	4	52	38,5	384	1265	1158	5528	10
	18	18	10	32,2	413	1362	1247	568	10
	22	7	28	26,0	443	1460	1337	5609	11
Février.	25	20	46	19,7	472	1557	1426	650	12
Mars.	1	10	4	13,4	502	1654	1515	5690	13
	4	23	22	7,1	532	1751	1604	731	13
	8	12	40	0,9	561	1849	1693	5771	14
	12	1	57	54,6	591	1946	1782	812	15
	15	15	15	48,3	620	2043	1871	5853	16
	19	4	33	42,1	650	2141	1960	893	16
	22	17	51	35,8	679	2238	2049	5934	17
	26	7	9	29,5	709	2335	2138	975	18
Mars.	29	20	27	23,3	738	2433	2228	6015	19
Avril.	2	9	45	17,0	768	2530	2317	1056	19
	5	23	3	10,7	797	2627	2406	6096	20
	9	12	21	4,4	827	2724	2495	1137	21
	13	1	38	58,2	856	2822	2584	6178	22
	16	14	56	51,9	886	2919	2673	1218	22
	20	4	14	45,6	915	3016	2762	6259	23
	23	17	32	39,4	945	3114	2851	1299	24
	27	6	50	33,1	974	3211	2940	6340	25
Avril.	30	20	8	26,8	1004	3308	3029	1381	25

Dans les années bissextiles ajoutez 1 jour dans les mois de janvier et de février.

RÉVOLUTIONS du second satellite pour les mois.

Mois.	Ch.	E	F	G	H	I	K	L
	j.							
Janvier.	3	1	7	7	8	8	9	11
	7	2	15	15	16	17	18	23
	10	2	22	22	25	25	27	34
	14	3	29	29	33	34	36	46
	17	4	37	37	41	42	45	57
	21	5	44	44	49	50	54	69
	44	6	52	51	57	59	62	80
	28	6	59	59	66	67	71	92
Janvier.	31	7	66	66	74	75	80	103
Février.	4	8	74	73	82	84	89	115
	8	9	81	80	90	92	98	126
	11	10	88	88	98	101	107	137
	15	10	96	95	107	109	116	149
	18	11	103	102	115	117	125	160
	22	12	111	110	123	126	134	172
Février.	25	13	118	117	131	134	143	183
Mars.	1	14	125	124	139	143	152	195
	4	14	133	132	148	151	161	206
	8	15	140	139	156	159	170	218
	12	16	147	146	164	168	178	229
	15	17	155	154	172	176	187	240
	19	18	162	161	180	184	196	252
	22	18	170	168	189	193	205	263
	26	19	177	176	197	201	214	275
Mars.	29	20	184	183	205	210	223	286
Avril.	2	21	192	190	213	218	232	298
	5	22	199	198	221	226	241	309
	9	22	206	205	230	235	250	321
	13	23	214	212	238	243	259	332
	16	24	221	220	246	254	268	344
	20	25	229	227	254	260	277	355
	23	26	236	234	262	268	285	366
	27	26	243	241	271	277	294	378
Avril.	30	27	251	249	279	285	303	389

SUITE des Révolutions du second satellite pour les mois.

Mois.	Changement des conjonct. moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D
Mai.	4	9	26	20,6	1034	3406	3119	6421	26
	7	22	44	14,3	1063	3503	3208	1462	27
	11	12	2	8,0	1093	3600	3297	6502	28
	15	1	20	1,7	1122	3698	3386	1543	28
	18	14	37	55,5	1152	3795	3475	6584	29
	22	3	55	49,2	1181	3892	3564	1624	30
	25	17	13	42,9	1211	3989	3643	6665	31
Mai.	29	6	31	36,7	1240	4087	3742	1705	31
Juin.	1	19	49	30,4	1270	4184	3831	6746	32
	5	9	7	24,1	1299	4281	3920	1787	33
	8	22	25	17,9	1329	4379	4010	6827	34
	12	11	43	11,6	1358	4476	4099	1868	34
	16	1	1	5,3	1388	4573	4189	6908	35
	19	14	18	59,0	1417	4671	4277	1949	36
	23	3	36	52,8	1447	4768	4366	6990	37
	26	16	54	46,5	1476	4865	4455	2030	37
Juin.	30	6	12	40,2	1506	4962	4544	7071	38
Juillet.	3	19	30	34,0	1536	5060	4633	2111	39
	7	8	48	27,7	1565	5157	4722	7152	40
	10	22	6	21,4	1595	5254	4811	2193	40
	14	11	24	15,2	1624	5352	4901	7233	41
	18	0	42	8,9	1654	5449	4990	2274	42
	21	14	0	2,6	1684	5546	5079	7314	43
	25	3	17	56,4	1713	5644	5168	2355	43
Juillet.	28	16	35	50,1	1742	5741	5257	7396	44
Août.	1	5	53	43,8	1772	5838	5346	2436	45
	4	19	11	37,5	1801	5935	5435	7477	45
	8	8	29	31,3	1831	6033	5524	2518	46
	11	21	47	25,0	1860	6130	5613	7558	47
	15	11	5	18,7	1890	6227	5702	2599	48
	19	0	23	12,5	1919	6325	5792	7639	49
	22	13	41	6,2	1949	6422	5881	2680	49
	26	2	58	59,9	1978	6519	5970	7721	50
Août.	29	16	16	53,7	2008	6617	6059	2761	51

SUITE des Révolutions du second satellite pour les mois.

Mois.	Ch.	E	F	G	H	I	K	L
	j.							
Mai.	4	28	258	256	287	293	312	401
	7	29	265	263	295	302	321	412
	11	30	273	271	304	310	330	424
	15	30	280	278	312	319	339	435
	18	31	288	285	320	327	348	446
	22	32	295	293	328	335	357	458
	25	33	302	300	336	344	366	469
Mai.	29	34	310	307	345	352	375	481
Juin.	1	34	317	315	353	361	384	492
	5	35	324	322	361	369	393	504
	8	36	332	329	369	377	401	515
	12	37	339	337	377	386	410	527
	16	38	347	344	386	394	419	538
	19	38	354	351	394	403	428	550
	23	39	361	359	402	411	437	561
	26	40	369	366	410	414	446	573
Juin.	30	41	376	373	418	428	455	584
Juillet.	3	42	383	381	427	436	464	595
	7	42	391	388	435	444	473	607
	10	43	398	395	443	453	482	618
	14	44	406	402	451	461	491	630
	18	45	413	410	459	470	500	641
	21	46	420	417	468	478	509	653
	25	46	428	425	476	486	517	664
Juillet.	28	47	435	432	484	495	526	676
Août.	1	48	442	439	492	503	535	687
	4	49	450	446	500	512	544	698
	8	50	457	454	509	520	553	710
	11	50	465	461	517	528	562	721
	15	51	472	468	525	537	571	733
	19	52	479	476	533	545	580	744
	22	53	487	483	541	553	589	756
	26	54	494	490	550	562	598	767
Août.	29	54	501	498	558	570	607	779

SUITE des Révolutions du second satellite pour les mois.

Mois.	Changement des conjonct. moy.				A	S	B	C	D
	j.	h.	m.	s.					
Septemb.	2	5	34	47,5	2038	6714	6148	7802	52
	5	18	52	41,1	2067	6811	6237	2842	52
	9	8	10	34,8	2097	6909	6326	7883	53
	12	21	28	28,6	2126	7006	6415	2924	54
	16	10	46	22,3	2156	7103	6504	7964	55
	20	0	4	16,0	2185	7200	6593	3005	55
	23	13	22	9,8	2215	7298	6683	8045	56
	27	2	40	3,5	2244	7395	6772	3086	57
Septemb.	30	15	57	57,2	2274	7492	6861	8127	57
Octobre.	4	5	15	51,0	2303	7590	6950	3167	58
	7	18	33	44,6	2333	7687	7039	8208	59
	11	7	51	38,4	2362	7784	7128	3248	60
	14	21	9	32,1	2392	7882	7217	8289	60
	18	10	27	25,9	2421	7979	7306	3330	61
	21	23	45	19,6	2451	8076	7395	8370	62
	25	13	3	13,3	2480	8173	7484	3411	62
Octobre.	29	2	21	7,1	2510	8271	7574	8451	63
Novemb.	1	15	39	0,8	2540	8368	7663	3492	64
	5	4	56	54,7	2569	8465	7752	8533	65
	8	18	14	48,2	2599	8563	7841	3573	66
	12	7	32	42,0	2628	8660	7930	8614	66
	15	20	50	35,7	2658	8757	8019	3654	67
	19	10	8	29,4	2687	8855	8108	8695	68
	22	23	26	23,2	2717	8952	8197	3736	69
	26	12	44	16,9	2746	9049	8286	8776	69
Novemb.	30	2	2	10,6	2776	9147	8375	3817	70
Décemb.	3	15	20	4,3	2805	9244	8465	8857	71
	7	4	37	58,1	2835	9341	8554	3898	72
	10	17	55	51,7	2864	9438	8643	8939	72
	14	7	13	45,5	2894	9536	8732	3979	73
	17	20	31	39,3	2923	9633	8821	9020	74
	21	9	49	33,0	2953	9730	8910	4061	75
	24	23	7	26,8	2982	9828	8999	9101	75
Décemb.	28	12	25	20,5	3012	9925	9088	4142	76
Janvier.	1	1	43	14,2	3042	0022	9177	9182	77

SUITE des Révolutions du second satellite pour les mois.

Mois.	Cн.	E	F	G	H	I	K	L
	j.							
Septemb.	2	55	509	505	566	579	616	790
	5	56	516	512	574	587	624	802
	9	57	524	520	582	595	633	813
	12	58	531	527	591	604	642	824
	26	58	538	534	599	612	651	836
	20	59	546	541	607	621	660	847
	23	60	553	549	615	629	669	859
	27	61	560	556	623	637	678	870
Septemb.	30	62	568	563	632	646	687	882
Octobre.	4	62	575	571	640	654	696	893
	7	63	583	579	648	662	705	905
	11	64	590	586	656	671	714	916
	14	65	597	593	664	679	723	927
	18	66	605	600	673	688	732	939
	21	66	612	607	681	696	740	950
	25	67	619	615	689	704	749	962
Octobre.	29	68	627	622	697	713	758	973
Novemb.	1	69	634	629	705	721	767	985
	5	70	642	637	714	730	776	996
	8	71	649	644	722	738	785	1008
	12	71	656	652	730	746	794	1019
	15	72	664	659	738	755	803	1031
	19	73	671	666	746	763	812	1042
	22	74	678	673	755	771	821	1053
	26	75	686	681	763	780	830	1065
Novemb.	30	75	693	688	771	788	839	1076
Décemb.	3	76	701	695	779	797	848	1088
	7	77	708	703	787	805	856	1099
	10	78	715	710	796	813	865	1111
	14	78	723	717	804	822	874	1122
	17	79	730	725	812	830	883	1134
	21	80	737	732	820	839	892	1145
	24	81	745	739	829	847	901	1156
Décemb.	28	82	752	747	837	855	910	1168
Janvier.	1	82	760	754	845	864	919	1179

Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1660,0	5	51,7	4,3	1668,0	7	0,0	6,7	1676,0	7	6,4	3,9
2	5	47,4	3,6	2	6	53,3	6,9	2	8	0,3	3,1
4	5	43,8	2,9	4	6	46,4	7,0	4	7	13,4	2,3
6	5	40,9	2,4	6	6	39,4	7,1	6	7	15,7	2,7
8	5	38,5	1,7	8	6	32,3	7,0	8	7	18,4	1,6
1661,0	5	36,8	0,6	1669,0	6	25,3	6,7	1677,0	7	20,0	0,4
2	5	36,2	0,2	2	6	18,6	6,4	2	7	20,4	0,1
4	5	36,4	0,9	4	6	12,2	6,1	4	7	20,5	0,5
6	5	37,3	1,8	6	6	6,1	5,8	6	7	20,0	1,1
8	5	39,1	2,6	8	6	0,3	5,3	8	7	18,9	1,7
1662,0	5	41,7	3,5	1670,0	5	55,0	4,6	1678,0	7	17,2	2,2
2	5	45,2	4,6	2	5	50,4	4,0	2	7	15,0	2,7
4	5	49,8	5,0	4	5	46,4	3,6	4	7	12,3	3,1
6	6	54,8	5,8	6	5	42,8	3,0	6	7	9,2	3,4
8	6	0,6	6,1	8	5	39,8	2,4	8	7	5,8	3,9
1663,0	6	6,7	6,7	1671,0	5	37,4	1,2	1679,0	7	1,9	4,1
2	6	13,4	7,1	2	5	36,2	0,7	2	6	57,8	4,1
4	6	20,5	7,4	4	5	35,5	0,2	4	6	53,7	4,0
6	6	27,9	7,7	6	5	35,3	0,8	6	6	49,7	3,8
8	6	35,6	7,8	8	5	34,5	1,5	8	6	45,9	3,6
1664,0	6	43,4	7,6	1672,0	5	36,0	1,6	1680,0	6	42,3	3,2
2	6	51,0	7,1	2	5	37,6	2,2	2	6	39,1	3,0
4	6	58,1	6,8	4	5	39,8	2,9	4	6	36,1	2,4
6	7	4,9	6,6	6	5	42,7	2,8	6	6	33,7	2,1
8	7	11,5	6,4	8	5	45,5	3,3	8	6	31,6	1,6
1665,0	7	17,9	5,4	1673,0	5	48,8	4,2	1681,0	6	30,0	1,0
2	7	23,3	4,4	2	5	53,0	4,4	2	6	29,0	0,8
4	7	27,7	3,0	4	5	57,4	4,6	4	6	28,2	0,1
6	7	30,7	2,3	6	6	2,0	4,9	6	6	28,3	0,3
8	7	33,0	1,4	8	6	6,9	5,4	8	6	28,6	0,8
1666,0	7	34,4	0,4	1674,0	6	12,3	5,4	1682,0	6	29,4	1,1
2	7	34,8	1,0	2	6	17,7	5,8	2	6	30,5	1,2
4	7	33,8	1,5	4	6	23,5	5,9	4	6	31,7	1,3
6	7	32,3	2,3	6	6	29,4	5,9	6	6	33,0	1,3
8	7	30,0	2,9	8	6	35,3	5,6	8	6	34,3	1,3
1667,0	7	27,1	4,0	1675,0	6	40,9	5,5	1683,0	6	35,6	1,3
2	7	23,1	4,8	2	6	46,4	5,3	2	6	36,9	1,1
4	7	18,3	5,5	4	6	51,7	5,2	4	6	38,0	0,7
6	7	12,8	6,2	6	6	56,9	4,9	6	6	38,7	0,1
8	7	6,6	6,6	8	7	1,8	4,6	8	6	38,8	0,4
1668,0	7	0,0		1676,0	7	6,4		1684,0	6	38,4	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.		Diff.	Années.		Diff.	Années.		Diff.
	′ ″	″		′ ″	″		′ ″	″
1684,0	6 38,4	0,8	1692,0	6 18,6	10,1	1700,0	5 25,6	3,1
2	6 37,6	1,1	2	6 28,7	10,0	2	5 22,5	1,8
4	6 36,5	1,4	4	6 38,7	9,7	4	5 20,7	0,3
6	6 35,1	2,0	6	6 48,4	9,2	6	5 21,0	1,4
8	6 33,1	3,1	8	6 57,6	8,9	8	5 22,4	2,4
1685,0	6 30,0	3,6	1693,0	7 6,5	8,5	1701,0	5 24,8	4,0
2	6 26,4	4,2	2	7 15,0	8,0	2	5 28,8	5,4
4	6 22,2	4,7	4	7 23,0	7,2	4	5 34,2	6,5
6	6 17,5	5,2	6	7 30,2	6,4	6	5 40,7	7,8
8	6 12,3	5,5	8	7 36,6	5,3	8	5 48,5	8,5
1686,0	6 6,8	5,8	1694,0	7 41,9	4,2	1702,0	5 57,0	9,9
2	6 1,0	6,2	2	7 46,1	3,0	2	6 6,9	10,1
4	5 54,8	6,5	4	7 49,1	1,7	4	6 17,0	10,7
6	5 48,3	6,7	6	7 50,8	1,0	6	6 27,7	10,5
8	5 41,6	6,5	8	7 51,8	0,2	8	6 38,4	10,7
1687,0	5 35,1	6,5	1695,0	7 51,6	1,0	1703,0	6 49,1	11,0
2	5 28,6	6,5	2	7 50,6	2,1	2	7 0,1	10,6
4	5 22,1	6,1	4	7 48,5	2,8	4	7 10,7	9,6
6	5 16,0	5,6	6	7 45,7	3,4	6	7 20,3	8,9
8	5 10,4	5,2	8	7 42,3	4,1	8	7 29,2	8,0
1688,0	5 5,1	4,9	1696,0	7 38,2	4,5	1704,0	7 37,2	7,0
2	5 0,2	4,1	2	7 33,7	5,2	2	7 44,2	6,0
4	4 56,1	3,2	4	7 28,5	5,6	4	7 50,2	4,7
6	4 52,9	2,6	6	7 22,9	6,2	6	7 54,9	3,4
8	4 50,3	1,7	8	7 16,7	7,3	8	7 58,3	1,8
1689,0	4 48,6	0,2	1697,0	7 9,4	7,6	1705,0	7 0,1	0,5
2	4 48,4	0,5	2	7 1,8	7,8	2	8 0,6	0,3
4	4 48,9	1,5	4	6 54,0	7,9	4	8 0,3	1,3
6	4 50,4	2,3	6	6 46,1	8,0	6	7 59,0	2,4
8	4 52,7	3,4	8	6 38,1	8,1	8	7 56,6	3,3
1690,0	4 56,1	5,0	1698,0	6 30,0	8,2	1706,0	7 53,3	4,4
2	5 1,1	5,9	2	6 21,8	8,4	2	7 48,9	4,9
4	5 7,0	6,7	4	6 13,4	8,0	4	7 44,0	5,5
6	5 13,7	7,5	6	6 5,4	7,3	6	7 38,5	5,9
8	5 21,2	8,2	8	5 58,1	6,8	8	7 32,6	6,0
1691,0	5 29,4	8,9	1699,0	5 51,3	6,4	1707,0	7 26,6	6,1
2	5 38,3	9,5	2	5 44,9	5,9	2	7 20,5	6,1
4	5 47,8	10,0	4	5 39,0	5,4	4	7 14,4	6,1
6	5 57,8	10,3	6	5 33,6	4,5	6	7 8,3	6,1
8	6 8,1	10,5	8	5 29,1	3,5	8	7 2,2	6,2
1692,0	6 18,6		1700,0	5 25,6		1708,0	6 56,0	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff.	Années.	′	″	Diff.	Années.	′	″	Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1708,0	6	56,0	6,1	1716,0	8	46,0	0,6	1724,0	7	58,7	6,1
2	6	49,9	5,7	2	8	45,4	1,6	2	8	4,8	5,8
4	6	44,2	5,4	4	8	43,8	2,5	4	8	10,6	5,1
6	6	38,8	5,0	6	8	41,3	3,4	6	8	15,7	4,6
8	6	33,8	4,5	8	8	37,9	3,9	8	8	20,3	3,9
1709,0	6	29,3	3,9	1717,0	8	34,0	4,6	1725,0	8	24,2	3,5
2	6	25,4	3,5	2	8	29,4	5,3	2	8	27,7	2,5
4	6	21,9	3,1	4	8	24,1	5,8	4	8	30,2	1,8
6	6	18,8	2,8	6	8	18,3	6,0	6	8	32,0	1,0
8	6	16,0	2,3	8	8	12,3	6,1	8	8	33,0	0,2
1710,0	6	13,7	1,5	1718,0	8	6,2	6,3	1726,0	8	33,2	0,4
2	6	12,2	0,7	2	7	59,9	6,5	2	8	32,8	1,6
4	6	11,5	0,2	4	7	53,2	6,7	4	8	31,2	2,4
6	6	11,3	0,6	6	7	46,7	6,6	6	8	28,8	2,9
8	6	11,9	1,4	8	7	39,9	6,5	8	8	25,9	3,2
1711,0	6	13,3	2,3	1719,0	7	33,4	6,2	1727,0	8	22,7	3,8
2	6	15,6	3,2	2	7	27,2	5,6	2	8	18,9	4,3
4	6	18,8	3,9	4	7	21,6	5,0	4	8	14,6	4,8
6	6	22,7	4,6	6	7	16,6	4,7	6	8	9,8	5,0
8	6	27,3	5,6	8	7	11,9	4,5	8	8	4,8	5,2
1712,0	6	32,9	6,6	1720,0	7	7,4	3,8	1728,0	7	59,6	5,3
2	6	39,5	7,4	2	7	3,6	3,0	2	7	54,3	5,6
4	6	46,9	7,7	4	7	0,6	2,4	4	7	48,7	5,3
6	6	54,6	8,2	6	6	58,2	1,8	6	7	43,4	4,9
8	7	2,8	8,8	8	6	56,4	1,2	8	7	38,5	4,7
1713,0	7	11,6	9,1	1721,0	6	55,2	0,3	1729,0	7	33,8	4,8
2	7	20,7	9,4	2	6	55,5	0,7	2	7	29,0	4,4
4	7	30,1	9,2	4	6	56,2	1,4	4	7	24,6	4,0
6	7	39,3	8,9	6	6	57,6	2,2	6	7	20,6	3,5
8	7	48,2	8,8	8	6	59,8	2,7	8	7	17,1	3,2
1714,0	7	57,0	8,6	1722,0	7	2,5	3,7	1730,0	7	13,9	3,1
2	8	5,6	8,1	2	7	6,2	4,6	2	7	10,8	2,7
4	8	13,7	7,4	4	7	10,8	5,0	4	7	8,1	2,3
6	8	21,1	6,3	6	7	15,8	5,3	6	7	5,8	1,8
8	8	27,4	5,7	8	7	21,1	5,7	8	7	4,0	1,3
1715,0	8	33,1	4,4	1723,0	7	26,8	6,2	1731,0	7	2,7	0,5
2	8	37,5	3,5	2	7	33,0	6,6	2	7	2,2	0,0
4	8	41,0	2,7	4	7	39,6	6,5	4	7	2,2	0,1
6	8	43,7	1,7	6	7	46,1	6,4	6	7	2,3	0,6
8	8	45,4	0,6	8	7	52,5	6,2	8	7	2,8	0,7
1716,0	8	46,0		1724,0	7	58,7		1732,0	7	[illegible]	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1732,0	7	3,5	1,5	1740,0	7	42,8	0,7	1748,0	5	38,9	4,5
2	7	5,0	2,0	2	7	42,1	0,4	2	5	34,4	3,5
4	7	7,0	2,2	4	7	41,7	0,0	4	5	30,9	2,3
6	7	9,2	2,8	6	7	41,7	0,5	6	5	28,6	1,1
8	7	12,0	3,0	8	7	42,2	0,8	8	5	27,5	0,4
1733,0	7	15,0	3,4	1741,0	7	43,0	1,0	1749,0	5	27,1	1,5
2	7	18,4	3,6	2	7	44,0	1,3	2	5	28,6	2,8
4	7	22,0	3,7	4	7	45,3	1,5	4	5	31,4	3,8
6	7	25,7	3,8	6	7	46,8	1,6	6	5	35,2	5,1
8	7	29,5	3,8	8	7	48,4	1,6	8	5	40,3	6,2
1734,0	7	33,3	3,9	1742,0	7	50,0	1,8	1750,0	5	46,5	7,5
2	7	36,2	4,0	2	7	51,8	1,8	2	5	54,0	8,7
4	7	41,2	4,1	4	7	53,6	1,6	4	6	2,7	9,6
6	7	45,3	4,0	6	7	55,2	1,1	6	6	12,3	10,2
8	7	49,3	4,0	8	7	56,3	0,8	8	6	22,5	11,0
1735,0	7	53,3	3,8	1743,0	7	56,9	0,4	1751,0	6	33,5	11,6
2	7	57,0	3,1	2	7	57,3	0,6	2	6	45,1	12,0
4	8	0,1	2,6	4	7	56,7	0,9	4	6	57,1	11,7
6	8	2,7	2,5	6	7	55,8	1,3	6	7	8,8	11,8
8	8	5,2	2,1	8	7	54,5	2,0	8	7	20,6	11,7
1736,0	8	7,3	1,9	1744,0	7	52,5	2,8	1752,0	7	32,3	11,7
2	8	9,2	1,3	2	7	49,7	3,7	2	7	44,0	10,8
4	8	10,5	0,6	4	7	46,0	4,2	4	7	54,8	10,2
6	8	10,9	0,3	6	7	41,8	4,8	6	8	5,0	9,5
8	8	11,2	0,1	8	7	37,0	5,4	8	8	14,5	8,3
1737,0	8	11,1	0,7	1745,0	7	31,6	6,1	1753,0	8	22,8	7,9
2	8	10,4	1,1	2	7	25,5	6,7	2	8	30,7	6,4
4	8	9,3	1,7	4	7	18,8	7,2	4	8	37,1	5,4
6	8	7,6	1,8	6	7	11,6	7,9	6	8	42,5	4,5
8	8	5,8	2,2	8	7	3,7	8,5	8	8	47,0	3,3
1738,0	8	3,6	2,4	1746,0	6	55,2	8,5	1754,0	8	50,3	2,1
2	8	1,2	2,5	2	6	46,7	8,7	2	8	52,4	1,1
4	7	58,7	2,5	4	6	38,0	8,6	4	8	53,5	0,1
6	7	56,2	2,6	6	6	29,4	8,2	6	8	53,6	1,0
8	7	53,6	2,4	8	6	21,2	8,0	8	8	52,6	1,8
1739,0	7	51,2	2,3	1747,0	6	13,2	7,9	1755,0	8	50,8	2,9
2	7	48,9	2,0	2	6	5,3	7,7	2	8	47,9	3,7
4	7	46,9	1,6	4	5	57,6	6,8	4	8	44,2	4,4
6	7	45,3	1,4	6	5	50,8	6,3	6	8	39,8	5,5
8	7	43,9	1,1	8	5	44,5	5,6	8	8	34,3	5,8
1740,0	7	42,8		1748,0	5	38,9		1756,0	8	28,5	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1756,0	8	28,5		1764,0	8	29,0		1772,0	7	10,0	
2	8	21,5	7,0	2	8	34,4	5,4	2	7	17,4	7,4
4	8	14,0	7,5	4	8	38,5	4,1	4	7	25,4	8,0
6	8	6,2	7,8	6	8	41,2	2,7	6	7	33,9	8,5
8	7	57,8	8,4	8	8	42,6	1,4	8	7	42,8	8,9
1757,0	7	49,2	8,6	1765,0	8	43,0	0,4	1773,0	7	52,4	9,6
2	7	40,0	9,2	2	8	42,1	0,9	2	8	2,1	9,7
4	7	30,5	9,5	4	8	39,9	2,2	4	8	11,4	9,3
6	7	20,8	9,7	6	8	36,8	3,1	6	8	20,4	9,0
8	7	10,9	9,9	8	8	33,1	3,7	8	8	29,5	9,1
1758,0	7	1,0	9,9	1766,0	8	28,4	4,7	1774,0	8	38,0	8,5
2	6	51,3	9,7	2	8	23,5	4,9	2	8	45,8	7,8
4	6	41,8	9,5	4	8	17,9	5,6	4	8	52,8	7,0
6	6	32,5	9,3	6	8	12,0	5,9	6	8	59,0	6,2
8	6	23,7	8,8	8	8	5,6	6,6	8	9	4,5	5,5
1759,0	6	16,0	7,7	1767,0	7	58,8	6,8	1775,0	9	9,2	4,7
2	6	9,0	7,0	2	7	52,3	6,5	2	9	12,1	2,9
4	6	3,0	6,0	4	7	45,7	6,6	4	9	14,2	2,1
6	5	58,2	4,8	6	7	39,3	6,4	6	9	15,4	1,2
8	5	54,4	3,8	8	7	33,0	6,3	8	9	15,8	0,4
1760,0	5	52,2	2,2	1768,0	7	26,8	6,2	1776,0	9	15,5	0,3
2	5	51,2	1,0	2	7	20,6	6,2	2	9	14,3	1,2
4	5	51,8	0,6	4	7	15,0	5,6	4	9	12,1	2,2
6	5	53,8	2,0	6	7	9,7	5,3	6	9	8,9	3,2
8	5	57,2	3,4	8	7	4,8	4,9	8	9	5,0	3,9
1761,0	6	2,2	5,0	1769,0	7	0,0	4,8	1777,0	9	0,6	4,4
2	6	9,0	6,8	2	6	55,4	4,6	2	8	55,6	5,0
4	6	17,3	8,3	4	6	51,0	4,4	4	8	50,1	5,5
6	6	26,5	9,2	6	6	47,4	3,6	6	8	44,3	5,8
8	6	36,7	10,2	8	6	44,6	2,8	8	8	38,3	6,0
1762,0	6	47,6	10,9	1770,0	6	43,0	1,6	1778,0	8	32,1	6,2
2	6	59,2	11,6	2	6	42,0	1,0	2	8	25,7	6,4
4	7	10,6	11,4	4	6	41,6	0,4	4	8	19,4	6,3
6	7	22,0	11,4	6	6	42,0	0,4	6	8	13,0	6,4
8	7	33,4	11,4	8	6	43,1	1,1	8	8	6,9	6,1
1763,0	7	44,7	11,3	1771,0	6	44,9	1,8	1779,0	8	1,0	5,9
2	7	55,6	10,9	2	6	48,1	3,2	2	7	55,6	5,4
4	8	5,3	9,7	4	6	52,3	4,0	4	7	50,4	5,2
6	8	14,3	9,0	6	6	57,2	4,9	6	7	45,5	4,9
8	8	22,1	7,8	8	7	3,1	5,9	8	7	40,8	4,7
1764,0	8	29,0	6,9	1772,0	7	10,0	6,9	1780,0	7	37,1	3,7

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1780,0	7	37,1	3,2	1788,0	8	20,9	4,0	1796,0	8	18,6	0,1
2	7	33,9	2,5	2	8	16,9	4,0	2	8	18,7	0,3
4	7	31,4	1,8	4	8	12,9	3,9	4	8	18,4	0,5
6	7	29,6	1,3	6	8	9,0	3,8	6	8	17,9	0,7
8	7	28,3	0,5	8	8	5,2	3,4	8	8	17,2	1,3
1781,0	7	27,8	0,7	1789,0	8	1,8	3,0	1797,0	8	15,9	1,5
2	7	28,5	1,3	2	7	58,8	3,1	2	8	14,4	1,8
4	7	29,8	2,0	4	7	55,7	2,5	4	8	12,6	1,7
6	7	31,8	2,5	6	7	53,2	2,1	6	8	10,9	1,5
8	7	34,3	2,8	8	7	51,1	2,4	8	8	9,4	1,6
1782,0	7	37,1	3,8	1790,0	7	48,7	2,2	1798,0	8	7,8	1,3
2	7	40,9	4,1	2	7	46,5	2,0	2	8	6,5	1,4
4	7	45,0	4,8	4	7	44,5	1,6	4	8	5,1	1,1
6	7	49,8	5,0	6	7	42,9	1,2	6	8	4,0	0,7
8	7	54,8	5,2	8	7	41,7	0,6	8	8	3,3	0,6
1783,0	8	0,0	5,6	1791,0	7	41,1	0,6	1799,0	8	2,7	0,8
2	8	5,6	5,4	2	7	40,5	0,3	2	8	1,9	0,1
4	8	11,0	5,4	4	7	40,2	0,3	4	8	1,8	0,4
6	8	16,4	5,5	6	7	40,5	0,6	6	8	2,2	0,8
8	8	21,9	5,2	8	7	41,1	0,8	8	8	3,0	1,0
1784,0	8	27,1	4,6	1792,0	7	41,9	1,4	1800,0	8	4,0	1,2
2	8	31,7	4,2	2	7	43,3	1,3	2	8	5,2	1,5
4	8	35,9	3,7	4	7	44,6	1,6	4	8	6,7	1,6
6	8	39,6	3,2	6	7	46,2	1,8	6	8	8,3	1,9
8	8	42,8	2,9	8	7	48,0	2,4	8	8	10,2	2,3
1785,0	8	45,7	1,8	1793,0	7	50,4	2,4	1801,0	8	12,5	2,5
2	8	47,5	1,1	2	7	52,8	2,3	2	8	15,0	2,5
4	8	48,6	0,7	4	7	55,1	2,3	4	8	17,7	2,1
6	8	49,3	0,4	6	7	57,4	2,4	6	8	19,6	2,2
8	8	49,7	0,3	8	7	59,8	2,4	8	8	21,8	1,9
1786,0	8	49,4	1,4	1794,0	8	2,2	2,8	1802,0	8	23,7	1,2
2	8	48,0	1,9	2	8	5,0	2,8	2	8	24,9	1,0
4	8	46,1	2,0	4	8	7,8	2,6	4	8	25,9	0,4
6	8	44,1	2,4	6	8	10,4	2,9	6	8	26,3	0,1
8	8	41,7	2,8	8	8	12,5	1,4	8	8	26,2	0,5
1787,0	8	38,9	3,5	1795,0	8	13,9	1,5	1803,0	8	25,7	1,0
2	8	35,4	3,8	2	8	15,4	1,4	2	8	24,7	1,9
4	8	31,6	3,6	4	8	16,8	0,9	4	8	22,8	2,7
6	8	28,0	3,5	6	8	17,7	0,7	6	8	20,1	3,6
8	8	24,5	3,6	8	8	18,4	0,2	8	8	16,5	4,4
1788,0	8	20,9		1796,0	8	18,6		1804,0	8	12,1	

SUITE des Pertubations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1804,0	8	12,1	4,8	1812,0	8	0,7	11,5
2	8	7,3	6,2	2	8	12,2	10,1
4	8	1,7	7,4	4	8	22,3	9,4
6	7	54,3	7,5	6	8	31,7	8,6
8	7	46,8	8,1	8	8	40,3	7,4
1805,0	7	38,7	8,7	1813,0	8	47,7	5,6
2	7	30,0	9,4	2	8	53,3	4,6
4	7	20,6	9,6	4	8	57,9	3,3
6	7	11,0	10,3	6	9	1,2	2,4
8	7	0,7	10,5	8	9	3,6	1,4
1806,0	6	50,2	10,0	1814,0	9	5,0	0,5
2	6	40,2	10,0	2	9	5,5	0,3
4	6	30,2	9,6	4	9	5,2	1,8
6	6	20,6	9,2	6	9	3,4	3,4
8	6	11,4	9,6	8	9	0,0	4,0
1807,0	6	1,8	8,4	1815,0	8	56,0	5,0
2	5	53,4	7,9	2	8	51,0	5,8
4	4	45,5	6,5	4	8	45,2	6,1
6	5	39,0	5,7	6	8	39,1	6,9
8	5	33,3	4,9	8	8	32,2	7,7
1808,0	5	28,4	2,6	1816,0	8	24,5	8,6
2	5	25,8	1,6	2	8	15,9	9,2
4	5	24,2	0,2	4	8	6,7	10,2
6	5	24,0	1,2	6	7	56,5	10,6
8	5	25,2	2,6	8	7	45,9	11,1
1809,0	5	27,8	3,8	1817,0	7	34,8	11,2
2	5	31,6	5,3	2	7	23,6	11,1
4	5	36,9	6,2	4	7	12,5	11,1
6	5	43,1	8,2	6	7	1,4	11,4
8	5	51,3	8,9	8	6	50,0	11,1
1810,0	6	0,2	10,1	1818,0	6	38,9	10,4
2	6	10,3	11,2	2	6	28,5	9,9
4	6	21,5	11,7	4	6	18,6	9,2
6	6	33,2	12,2	6	6	9,4	8,7
8	6	45,4	12,7	8	6	0,7	6,9
1811,0	6	58,1	12,9	1819,0	5	53,8	6,4
2	7	11,0	13,1	2	5	47,4	5,6
4	7	24,1	12,3	4	5	41,8	3,3
6	7	36,4	12,3	6	5	38,5	1,1
8	7	48,7	12,0	8	5	37,4	0,2
1812,0	8	0,7		1820,0	5	37,2	

Eq. du centre de ♃ avec la partie principale de l'Eq. de la lumiere.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
0	1	54	44,8	77,5	4000	1	6	8,1	62,9	8000	0	36	47,7	20,1
100	1	53	27,3	77,5	4100	1	5	5,2	62,1	8100	0	36	27,6	18,7
200	1	52	9,8	77,5	4200	1	4	3,1	61,2	8200	0	36	8,9	17,5
300	1	50	52,3	77,5	4300	1	3	1,9	60,7	8300	0	35	51,4	16,0
400	1	49	34,8	77,4	4400	1	2	1,2	59,7	8400	0	35	35,4	14,8
500	1	48	17,4	77,3	4500	1	1	1,5	58,9	8500	0	35	20,6	13,5
600	1	47	0,1	77,4	4600	1	0	2,6	58,0	8600	0	35	7,1	11,9
700	1	45	42,7	77,1	4700	0	59	4,6	57,3	8700	0	34	55,2	10,4
800	1	44	25,6	77,1	4800	0	58	7,3	56,3	8800	0	34	44,8	9,3
900	1	43	8,5	76,9	4900	0	57	11,0	55,3	8900	0	34	35,5	7,9
1000	1	41	51,6	76,7	5000	0	56	15,7	54,4	9000	0	34	27,6	6,3
1100	1	40	34,9	76,6	5100	0	55	21,3	53,6	9100	0	34	21,3	4,9
1200	1	39	18,3	76,5	5200	0	54	27,7	52,7	9200	0	34	16,4	3,6
1300	1	38	1,8	76,1	5300	0	53	35,0	51,8	9300	0	34	12,8	2,1
1400	1	36	45,7	75,8	5400	0	52	43,2	50,7	9400	0	34	10,7	0,6
1500	1	35	29,9	75,7	5500	0	51	52,5	49,5	9500	0	34	10,1	0,9
1600	1	34	14,2	75,4	5600	0	51	3,0	48,6	9600	0	34	11,0	2,3
1700	1	32	58,8	75,0	5700	0	50	14,4	47,6	9700	0	34	13,3	3,5
1800	1	31	43,8	74,7	5800	0	49	26,8	46,7	9800	0	34	16,8	5,2
1900	1	30	29,1	74,4	5900	0	48	40,1	45,5	9900	0	34	22,0	6,8
2000	1	29	14,7	73,9	6000	0	47	54,6	44,4	10000	0	34	28,8	8,0
2100	1	28	0,8	73,7	6100	0	47	10,2	43,4	10100	0	34	36,8	9,5
2200	1	26	47,1	73,3	6200	0	46	26,8	42,4	10200	0	34	46,3	10,9
2300	1	25	33,8	72,7	6300	0	45	44,4	41,4	10300	0	34	57,2	12,5
2400	1	24	21,1	72,4	6400	0	45	3,0	39,9	10400	0	35	9,7	14,0
2500	1	23	8,7	72,0	6500	0	44	23,1	38,9	10500	0	35	23,7	15,4
2600	1	21	56,7	71,6	6600	0	43	44,2	37,8	10600	0	35	39,1	16,8
2700	1	20	45,1	71,2	6700	0	43	6,6	36,5	10700	0	35	55,9	18,4
2800	1	19	33,9	70,4	6800	0	42	30,1	35,4	10800	0	36	14,3	19,7
2900	1	18	23,5	69,8	6900	0	41	54,7	34,3	10900	0	36	34,0	21,3
3000	1	17	13,7	69,3	7000	0	41	20,4	32,9	11000	0	36	55,3	22,7
3100	1	16	4,4	68,8	7100	0	40	47,5	31,8	11100	0	37	18,0	24,2
3200	1	14	55,6	68,2	7200	0	40	15,7	30,5	11200	0	37	42,2	25,5
3300	1	13	47,4	67,8	7300	0	39	45,2	29,1	11300	0	38	7,7	27,2
3400	1	12	39,6	67,1	7400	0	39	16,1	28,0	11400	0	38	34,9	28,4
3500	1	11	32,5	66,1	7500	0	38	48,1	26,7	11500	0	39	3,3	30,0
3600	1	10	26,4	65,6	7600	0	38	21,4	25,4	11600	0	39	33,3	31,4
3700	1	9	20,8	65,2	7700	0	37	56,0	24,2	11700	0	40	4,7	32,9
3800	1	8	15,6	64,1	7800	0	37	31,8	22,6	11800	0	40	37,6	34,0
3900	1	7	11,5	63,4	7900	0	37	9,2	21,5	11900	0	41	11,6	35,7
4000	1	6	8,1		8000	0	36	47,7		12000	0	41	47,3	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
12000	0	41	47,3	37,0	16000	1	22	22,1	80,7	20000	2	19	14,6	81,6
12100	0	42	24,3	38,4	16100	1	23	42,8	81,3	20100	2	20	36,2	81,1
12200	0	43	2,7	39,9	16200	1	25	4,1	81,9	20200	2	21	57,3	80,4
12300	0	43	42,6	41,2	16300	1	26	26,0	82,5	20300	2	23	17,7	79,8
12400	0	44	23,8	42,7	16400	1	27	48,5	83,0	20400	2	24	37,5	79,1
12500	0	45	6,5	43,9	16500	1	28	11,5	83,5	20500	2	25	56,6	78,3
12600	0	45	50,4	45,3	16600	1	30	35,0	84,0	20600	2	27	14,9	77,5
12700	0	46	35,7	46,6	16700	1	31	59,0	84,4	20700	2	28	32,4	76,7
12800	0	47	22,3	48,0	16800	1	33	23,4	84,9	20800	2	29	49,1	75,9
12900	0	48	10,3	49,2	16900	1	34	48,3	85,2	20900	2	31	5,0	75,4
13000	0	48	59,5	50,7	17000	1	36	13,5	85,6	21000	2	32	20,4	74,3
13100	0	49	50,2	51,7	17100	1	37	39,1	85,9	21100	2	33	34,7	73,4
13200	0	50	41,9	52,9	17200	1	39	5,0	86,2	21200	2	34	48,1	72,7
13300	0	51	34,8	54,6	17300	1	40	31,2	86,5	21300	2	36	0,8	71,5
13400	0	52	29,4	55,7	17400	1	41	57,7	86,8	21400	2	37	12,3	70,8
13500	0	53	25,1	56,8	17500	1	43	24,5	86,8	21500	2	38	23,1	69,6
13600	0	54	21,9	57,9	17600	1	44	51,3	87,1	21600	2	39	32,7	68,7
13700	0	55	19,8	59,4	17700	1	46	18,4	87,2	21700	2	40	41,4	67,8
13800	0	56	19,2	60,4	17800	1	47	45,6	87,3	21800	2	41	49,2	66,9
13900	0	57	19,6	61,7	17900	1	49	12,9	87,4	21900	2	42	56,1	65,5
14000	0	58	21,3	62,7	18000	1	50	40,3	87,5	22000	2	44	1,6	64,5
14100	0	59	24,0	63,6	18100	1	52	7,8	87,5	22100	2	45	6,1	63,3
14200	1	0	27,6	65,0	18200	1	53	35,3	87,4	22200	2	46	9,4	62,4
14300	1	1	32,6	65,9	18300	1	55	2,7	87,4	22300	2	47	11,8	61,3
14400	1	2	38,5	67,1	18400	1	56	30,1	87,3	22400	2	48	13,1	60,1
14500	1	3	45,6	68,2	18500	1	57	57,4	87,2	22500	2	49	13,2	58,8
14600	1	4	53,8	69,1	18600	1	59	24,6	86,9	22600	2	50	12,0	57,8
14700	1	6	2,9	70,1	18700	2	0	51,5	86,7	22700	2	51	9,8	56,3
14800	1	7	13,0	71,0	18800	2	2	18,2	86,7	22800	2	52	6,1	55,2
14900	1	8	24,0	71,9	18900	2	3	44,9	86,5	22900	2	53	1,3	54,1
15000	1	9	35,9	72,8	19000	2	5	11,4	86,0	23000	2	53	55,4	52,6
15100	1	10	48,7	73,8	19100	2	6	37,4	85,8	23100	2	54	48,0	51,6
15200	1	12	2,5	74,8	19200	2	8	3,2	85,5	23200	2	55	39,6	50,2
15300	1	13	17,3	75,5	19300	2	9	28,7	85,2	23300	2	56	29,8	49,1
15400	1	14	32,8	76,5	19400	2	10	53,9	84,5	23400	2	57	18,9	48,5
15500	1	15	49,3	77,1	19500	2	12	18,4	84,3	23500	2	58	6,4	46,3
15600	1	17	6,4	77,8	19600	2	13	42,7	83,8	23600	2	58	52,7	44,8
15700	1	18	24,2	78,5	19700	2	15	6,5	83,2	23700	2	59	37,5	43,7
15800	1	19	42,7	79,3	19800	2	16	29,7	82,8	23800	3	0	21,2	42,4
15900	1	21	2,0	80,1	19900	2	17	52,5	82,1	23900	3	1	3,6	40,8
16000	1	22	22,1		20000	2	19	14,6		24000	3	1	44,4	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.
	h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.
24000	3	1	44,4	39,5	28000	3	9	30,8	17,5	32000	2	42	29,0	61,2
24100	3	2	23,9	38,4	28100	3	9	13,3	18,7	32100	2	41	27,8	61,8
24200	3	3	2,3	36,7	28200	3	8	54,6	20,1	32200	2	40	26,0	62,5
24300	3	3	39,0	35,0	28300	3	8	34,5	21,2	32300	2	39	23,5	63,3
24400	3	4	14,0	34,0	28400	3	8	13,3	22,7	32400	2	38	20,2	64,0
24500	3	4	48,0	32,6	28500	3	7	50,6	24,0	32500	2	37	16,2	64,8
24600	3	5	20,6	31,1	28600	3	7	26,6	25,3	32600	2	36	11,4	65,4
24700	3	5	51,7	29,6	28700	3	7	1,3	26,5	32700	2	35	6,0	66,2
24800	3	6	21,3	28,3	28800	3	6	34,8	27,8	32800	2	33	59,8	66,7
24900	3	6	49,6	27,0	28900	3	6	7,0	29,0	32900	2	32	53,1	67,4
25000	3	7	16,6	25,3	29000	3	5	38,0	30,2	33000	2	31	45,7	68,0
25100	3	7	41,9	23,9	29100	3	5	7,8	31,6	33100	2	30	37,7	68,6
25200	3	8	5,8	22,6	29200	3	4	36,2	32,8	33200	2	29	29,1	69,1
25300	3	8	28,4	21,0	29300	3	4	3,4	33,9	33300	2	28	20,0	69,7
25400	3	8	49,4	19,6	29400	3	3	29,5	35,2	33400	2	27	10,3	70,1
25500	3	9	9,0	18,0	29500	3	2	54,3	36,3	33500	2	26	0,2	70,8
25600	3	9	27,0	16,7	29600	3	2	18,0	37,5	33600	2	24	49,4	71,3
25700	3	9	43,7	15,3	29700	3	1	40,5	38,7	33700	2	23	38,1	71,8
25800	3	9	59,0	14,8	29800	3	1	1,8	39,7	33800	2	22	26,3	72,3
25900	3	10	13,8	11,3	29900	3	0	22,1	41,0	33900	2	21	14,0	72,6
26000	3	10	25,1	10,8	30000	2	59	41,1	41,9	34000	2	20	1,4	73,1
26100	3	10	35,9	9,4	30100	2	58	59,2	43,1	34100	2	18	48,3	73,4
26200	3	10	45,3	8,1	30200	2	58	16,1	44,3	34200	2	17	34,9	74,0
26300	3	10	53,4	6,4	30300	2	57	31,8	45,6	34300	2	16	20,9	74,3
26400	3	10	59,9	5,1	30400	2	56	46,2	46,2	34400	2	15	6,6	74,6
26500	3	11	5,0	3,6	30500	2	56	0,0	47,3	34500	2	13	52,0	74,8
26600	3	11	8,6	2,1	30600	2	55	12,7	48,4	34600	2	12	37,2	75,3
26700	3	11	10,7	0,8	30700	2	54	24,3	49,4	34700	2	11	21,9	75,5
26800	3	11	11,5	0,6	30800	2	53	34,9	50,4	34800	2	10	6,4	75,8
26900	3	11	10,9	2,1	30900	2	52	44,5	51,5	34900	2	8	50,6	76,0
27000	3	11	8,8	3,5	31000	2	51	53,0	52,4	35000	2	7	34,6	76,2
27100	3	11	5,3	4,8	31100	2	51	0,6	53,3	35100	2	6	18,4	76,5
27200	3	11	0,5	6,4	31200	2	50	7,3	54,2	35200	2	5	1,9	76,8
27300	3	10	54,1	7,7	31300	2	49	13,1	55,1	35300	2	3	45,1	76,9
27400	3	10	46,4	9,3	31400	2	48	18,0	56,0	35400	2	2	28,2	76,9
27500	3	10	37,1	10,4	31500	2	47	22,0	56,9	35500	2	1	11,3	77,0
27600	3	10	26,7	11,9	31600	2	46	25,1	57,6	35600	1	59	54,3	77,3
27700	3	10	14,8	13,2	31700	2	45	27,5	58,8	35700	1	58	37,0	77,4
27800	3	10	1,6	14,9	31800	2	44	28.7	59,4	35800	1	57	19,6	77,4
27900	3	9	46,7	15,9	31900	2	43	29,3	60,3	35900	1	56	2,2	77,4
28000	3	9	30,8		32000	2	42	29,0		36000	1	54	44,8	

Equation C.

Arg. C	Equat. C		Diff.	Arg. C	Equat. C		Diff.	Arg. C	Equat. C		Diff.
	m.	s.	s.		m.	s.	s.		m.	s.	s.
0	15	20,0	113,7	3400	29	21,6	40,1	6700	2	11,7	65,7
100	13	26,3	111,6	3500	30	1,7	26,1	6800	3	17,4	77,4
200	11	34,7	108,3	3600	30	27,8	11,9	6900	4	34,8	87,6
300	9	46,4	103,8	3700	30	39,7	2,4	7000	6	2,4	96,7
400	8	2,6	96,2	3800	30	37,3	16,8	7100	7	39,1	103,6
500	6	26,4	88,2	3900	30	20,5	30,7	7200	9	22,7	110,6
600	4	58,2	78,5	4000	29	49,8	44,0	7300	11	13,3	113,5
700	3	39,7	67,3	4100	29	5,8	56,8	7400	13	6,8	115,7
800	2	32,4	55,4	4200	28	9,0	68,5	7500	15	2,5	116,1
900	1	37,0	42,4	4300	27	0,5	79,1	7600	16	58,6	114,1
1000	0	54,6	28,7	4400	25	41,4	88,6	7700	18	52,7	112,8
1100	0	25,9	14,4	4500	24	12,8	96,6	7800	20	45,5	104,0
1200	0	11,5	0,0	4600	22	36,2	103,6	7900	22	29,5	98,5
1300	0	11,5	14,5	4700	20	52,6	108,1	8000	24	8,0	90,0
1400	0	26,0	28,9	4800	19	4,5	111,2	8100	25	38,0	79,8
1500	0	54,9	42,7	4900	17	13,3	113,3	8200	26	57,8	68,5
1600	1	37,6	56,1	5000	15	20,0	113,3	8300	28	6,3	56,1
1700	2	33,7	68,5	5100	13	26,7	111,2	8400	29	2,4	42,7
1800	3	42,2	79,8	5200	11	35,5	108,1	8500	29	45,1	28,9
1900	5	2,0	90,0	5300	9	47,4	103,6	8600	30	14,0	14,5
2000	6	32,0	98,5	5400	8	3,8	96,6	8700	30	28,5	0,0
2100	8	10,5	105,0	5500	6	27,2	88,6	8800	30	28,5	14,4
2200	9	54,5	111,8	5600	4	58,6	79,1	8900	30	14,1	28,7
2300	11	47,3	114,1	5700	3	39,5	68,5	9000	29	45,4	42,4
2400	13	41,4	116,1	5800	2	31,0	56,8	9100	29	3,0	55,4
2500	15	37,5	115,7	5900	1	34,2	44,0	9200	28	7,6	67,3
2600	17	33,2	113,5	6000	0	50,2	30,7	9300	27	0,3	78,5
2700	19	26,7	110,6	6100	0	19,5	16,8	9400	25	41,8	88,2
2800	21	17,3	103,6	6200	0	2,7	2,4	9500	24	13,6	96,2
2900	23	0,9	96,7	6300	0	0,3	11,9	9600	22	37,4	103,8
3000	24	37,6	87,6	6400	0	12,2	26,1	9700	20	53,6	108,3
3100	26	5,2	77,4	6500	0	38,3	40,1	9800	19	5,3	111,6
3200	27	22,6	65,7	6600	1	18,4	53,3	9900	17	13,7	113,7
3300	28	28,3	53,3	6700	2	11,7		10000	15	20,0	
3400	29	21,6									

EQUATIONS D, E, F et G.

Argumens D, E, F et G		Equat. D	Equat. E	Equat. F	Equat. G	Argumens D, E, F et G		Equat. D	Equat. E	Equat. F	Equat. G
		"	"	"	"			"	"	"	"
250	250	57,0	31,0	94,0	48,0	500	0	28,5	15,5	47,0	24,0
260	240	56,9	31,0	93,9	47,9	510	990	26,7	14,5	44,1	22,5
270	230	56,8	30,9	93,6	47,8	520	980	24,9	13,5	41,1	21,0
280	220	56,5	30,7	93,2	47,6	530	970	23,2	12,6	38,2	19,5
290	210	55,1	30,5	92,5	47,3	540	960	21,4	11,6	35,3	18,0
300	200	55,6	30,3	91,7	46,8	550	950	19,7	10,7	32,5	16,6
310	190	55,0	29,9	90,7	46,3	560	940	18,0	9,8	29,7	15,1
320	180	54,3	29,5	89,5	45,7	570	930	16,4	8,9	27,0	13,8
330	170	53,5	29,1	88,2	45,0	580	920	14,8	8,0	23,4	12,4
340	160	52,5	28,6	86,7	44,3	590	910	13,2	7,2	21,8	11,1
350	150	51,5	28,0	85,0	43,4	600	900	11,8	6,4	19,4	10,9
360	140	50,4	27,4	83,2	42,5	610	890	10,3	5,6	17,0	9,7
370	130	49,3	26,8	81,3	41,6	620	880	9,0	4,9	14,8	7,6
380	120	48,0	26,1	79,2	40,6	630	870	7,7	4,2	12,7	6,5
390	110	46,7	25,4	77,0	39,5	640	860	6,6	3,6	10,8	5,5
400	100	45,2	24,6	74,6	38,2	650	850	5,5	3,0	9,0	4,6
410	90	43,8	23,8	72,2	36,9	660	840	4,5	2,4	7,3	3,7
420	80	42,2	23,0	69,6	35,6	670	830	3,5	1,9	5,8	3,0
430	70	40,6	22,1	67,0	34,2	680	820	2,7	1,5	4,5	2,3
440	60	39,0	21,2	64,3	32,9	690	810	2,0	1,1	3,3	1,7
450	50	37,3	20,3	61,5	31,4	700	800	1,4	0,7	2,3	1,2
460	40	35,6	19,4	58,7	30,0	710	790	0,9	0,5	1,5	0,7
470	30	33,8	18,4	55,8	28,5	720	780	0,5	0,3	0,8	0,4
480	20	32,1	17,5	52,9	27,0	730	770	0,2	0,1	0,4	0,2
490	10	30,3	16,5	49,9	25,5	740	760	0,1	0,0	0,1	0,1
500	0	28,5	15,5	47,0	24,0	750	750	0,0	0,0	0,0	0,0

Réduction.

Argum. H.		Réd.	Diff.
		″	″
0	5000	46,6	5,8
100	5100	40,8	5,8
200	5200	35,0	5,6
300	5300	29,4	5,2
400	5400	24,2	5,0
500	5500	19,2	4,5
600	5600	14,7	4,0
700	5700	10,7	3,4
800	5800	7,3	2,8
900	5900	4,5	2,2
1000	6000	2,3	1,5
1100	6100	0,8	0,7
1200	6200	0,1	0,0
1300	6300	0,1	0,7
1400	6400	0,8	1,5
1500	6500	2,3	2,2
1600	6600	4,5	2,8
1700	6700	7,3	

Argum. H		Réd.	Diff.
		″	″
1700	6700	7,3	3,4
1800	6800	10,7	4,0
1900	6900	14,7	4,5
2000	7000	19,2	5,0
2100	7100	24,2	5,2
2200	7200	29,4	5,6
2300	7300	35,0	5,8
2400	7400	40,8	5,8
2500	7500	46,6	5,8
2600	7600	52,4	5,8
2700	7700	59,2	5,6
2800	7800	63,8	5,2
2900	7900	69,0	5,0
3000	8000	74,0	4,6
3100	8100	78,5	4,0
3200	8200	82,5	3,4
3300	8300	85,9	2,8
3400	8400	88,7	

Argum. H		Réd.	Diff.
		″	″
3400	8400	88,7	2,2
3500	8500	90,9	1,5
3600	8600	92,4	0,7
3700	8700	93,1	0,0
3800	8800	93,1	0,7
3900	8900	92,4	1,5
4000	9000	90,9	2,2
4100	9100	88,7	2,8
4200	9200	85,8	3,4
4300	9300	82,9	4,0
4400	9400	78,5	4,5
4500	9500	74,0	5,0
4600	9600	69,0	5,2
4700	9700	63,8	5,6
4800	9800	59,2	5,8
4900	9900	5,24	5,8
5000	10000	4,66	

Seconde Partie de la Réduction qui dépend de la somme des arg. H et L : Nombres H, I, K, L dont la somme est l'arg. de la demi-durée.

Argumens.		Réd. H+L	H.	Diff.	I	K	L	Diff.
		″						
7500	7500	0,0	0,3627	11	0,0026	0,0116	0,1658	2
7600	7400	0,0	0,3638	33	0,0026	0,0116	0,1656	5
7700	7300	0,1	0,3671	53	0,0026	0,0116	0,1651	8
7800	7200	0,2	0,3724	75	0,0026	0,0115	0,1643	11
7900	7100	0,4	0,3799	96	0,0025	0,0114	0,1632	15
8000	7000	0,7	0,3895	117	0,0025	0,0113	0,1617	18
8100	6900	1,0	0,4012	136	0,0025	0,0112	0,1599	20
8200	6800	1,4	0,4148	156	0,0025	0,0111	0,1579	24
8300	6700	1,8	0,4304	175	0,0024	0,0109	0,1555	29
8400	6600	2,2	0,4479	193	0,0024	0,0107	0,1529	30
8500	6500	2,7	0,4672	211	0,0023	0,0105	0,1499	31
8600	6400	3,3	0,4883	227	0,0023	0,0103	0,1468	35
8700	6300	3,8	0,5110	244	0,0022	0,0100	0,1433	37
8800	6200	4,5	0,5354	258	0,0022	0,0098	0,1396	39
8900	6100	5,2	0,5612	271	0,0021	0,0095	0,1357	41
9000	6000	5,9	0,5883		0,0021	0,0092	0,1316	

SUITE de la Seconde Partie de la Réduction qui dépend de la somme des argumens H et L : Nombres H, I, K, L dont la somme est l'argument de la demi-durée.

Argumens.		Réd. H+L	H	Diff.	I	K	L	Dif.
9000	6000	5,9″	0,5883	285	0,0021	0,0092	0,1316	43
9100	5900	6,6	0,6168	295	0,0020	0,0089	0,1273	45
9200	5800	7,4	0,6463	307	0,0019	0,0086	0,1228	46
9300	5700	6,2	0,6770	315	0,0018	0,0083	0,1182	48
9400	5600	9,0	0,7085	324	0,0018	0,0079	0,1134	49
9500	5500	9,8	0,7409	330	0,0017	0,0076	0,1085	50
9600	5400	10,7	0,7739	336	0,0016	0,0072	0,1035	50
9700	5300	11,6	0,8075	339	0,0015	0,0069	0,0985	52
9800	5200	12,4	0,8414	342	0,0015	0,0065	0,0933	52
9900	5100	13,3	0,8756	344	0,0014	0,0062	0,0881	52
0	5000	14,2	0,9100	344	0,0013	0,0058	0,0829	52
100	4900	15,1	0,9444	342	0,0012	0,0054	0,0777	52
200	4800	17,0	0,9786	339	0,0011	0,0051	0,0725	52
300	4700	16,8	1,0125	336	0,0011	0,0047	0,0673	50
400	4600	17,7	1,0461	330	0,0010	0,0044	0,0623	50
500	4500	18,6	1,0791	324	0,0009	0,0040	0,0573	49
600	4400	19,4	1,1115	315	0,0008	0,0037	0,0524	48
700	4300	20,2	1,1430	307	0,0008	0,0033	0,0476	46
800	4200	21,0	1,1737	295	0,0007	0,0030	0,0430	45
900	4100	21,8	1,2032	285	0,0006	0,0027	0,0385	43
1000	4000	22,5	1,2317	271	0,0005	0,0024	0,0342	41
1100	3900	23,2	1,2588	258	0,0005	0,0021	0,0301	39
1200	3800	23,9	1,2846	244	0,0004	0,0018	0,0262	37
1300	3700	24,6	1,3090	227	0,0004	0,0016	0,0225	35
1400	3600	25,1	1,3317	211	0,0003	0,0513	0,0190	31
1500	3500	25,7	1,3528	193	0,0003	0,0011	0,0159	30
1600	3400	26,2	1,3721	175	0,0002	0,0009	0,0129	26
1700	3300	26,6	1,3896	156	0,0002	0,0006	0,0103	24
1800	3200	27,0	1,4052	136	0,0001	0,0004	0,0079	20
1900	3100	27,4	1,4188	117	0,0001	0,0003	0,0059	18
2000	3000	27,7	1,4305	96	0,0001	0,0002	0,0041	15
2100	2900	28,0	1,4401	75	0,0001	0,0001	0,0026	11
2200	2800	28,2	1,4476	53	0,0000	0,0000	0,0015	8
2300	2700	28,3	1,4529	33	0,0000	0,0000	0,0007	5
2400	2600	28,4	1,4562	11	0,0000	0,0000	0,0002	2
2500	2500	28,4	1,4573		0,0000	0,0000	0,0000	

TABLE des Demi-Durées.

Argument M		Demi-durée. h.	m.	s.	Diff. s.	N	Argument M		Demi-durée. h.	m.	s.	Diff. s.	N
1,000	1,000	1	25	21,5	0,3	1,000	1,330	0,670	1	20	31,9	18,4	0,829
1,010	0,990	1	25	21,2	0,7	1,000	1,340	0,660	1	20	13,5	19,0	0,817
1,020	0,980	1	25	20,5	1,3	0,999	1,350	0,650	1	19	54,5	19,6	0,806
1,030	0,970	1	25	19,2	1,9	0,999	1,360	0,640	1	19	34,9	20,3	0,794
1,040	0,960	1	25	17,3	2,3	0,998	1,370	0,630	1	19	14,6	20,9	0,782
1,050	0,950	1	25	15,0	2,8	0,996	1,380	0,620	1	18	53,7	21,6	0,769
1,060	0,940	1	25	12,2	3,4	0,995	1,390	0,610	1	18	32,1	22,2	0,756
1,070	0,930	1	25	8,8	3,8	0,993	1,400	0,600	1	18	9,9	22,8	0,742
1,080	0,920	1	25	5,0	4,5	0,990	1,410	0,690	1	17	47,1	23,6	0,728
1,090	0,910	1	25	0,5	4,9	0,988	1,420	0,580	1	17	23,5	24,3	0,713
1,100	0,900	1	24	55,6	5,5	0,985	1,430	0,570	1	16	59,2	25,0	0,698
1,110	0,890	1	24	50,1	6,0	0,982	1,440	0,560	1	16	34,2	25,7	0,682
1,120	0,880	1	24	44,1	6,5	0,978	1,450	0,550	1	16	8,5	26,4	0,666
1,130	0,870	1	24	37,6	7,0	0,974	1,460	0,540	1	15	42,1	27,2	0,650
1,140	0,860	1	24	30,6	7,6	0,970	1,470	0,530	1	15	14,9	27,9	0,632
1,150	0,850	1	24	23,0	8,1	0,966	2,480	0,520	1	14	47,0	28,7	0,615
1,160	0,840	1	24	14,9	8,7	0,961	1,490	0,510	1	14	18,3	29,5	0,596
1,170	0,830	1	24	6,2	9,2	0,956	1,500	0,500	1	13	48,8	30,3	0,577
1,180	0,820	1	23	57,0	9,7	0,951	1,510	0,490	1	13	18,5	31,0	0,558
1,190	0,810	1	23	47,3	10,3	0,945	1,520	0,480	1	12	47,5	31,8	0,538
1,200	0,800	1	23	37,0	10,7	0,939	1,530	0,470	1	12	15,7	32,8	0,517
1,210	0,790	1	23	26,3	11,4	0,933	1,540	0,460	1	11	42,9	33,6	0,495
1,220	0,780	1	23	14,9	11,9	0,926	1,550	0,450	1	11	9,3	34,5	0,473
1,230	0,770	1	23	3,0	12,6	0,919	1,560	0,440	1	10	34,8	35,4	0,450
1,240	0,760	1	22	50,4	13,0	0,912	1,570	0,430	1	9	59,4	36,4	0,426
1,250	0,750	1	22	37,4	13,6	0,904	1,580	0,420	1	9	23,0	37,3	0,402
1,260	0,740	1	22	23,8	14,3	0,896	1,590	0,410	1	8	45,7	38,2	0,376
1,270	0,730	1	22	9,5	14,8	0,887	1,600	0,400	1	8	7,5	39,5	0,350
1,280	0,720	1	21	54,7	15,3	0,878	1,610	0,390	1	7	28,0	40,4	0,323
1,290	0,710	1	21	39,4	16,0	0,869	1,920	0,380	1	6	47,6	41,4	0,295
1,300	0,700	1	21	23,4	16,6	0,860	1,630	0,370	1	6	6,2	42,5	0,266
1,310	0,690	1	21	6,8	17,1	0,850	1,640	0,360	1	5	25,7	43,3	0,235
1,320	0,680	1	20	49,7	17,8	0,840	1,650	0,350	1	4	40,4		0,204
1,330	0,670	1	20	31,9		0,829							

L'argument M étant donné avec quatre décimales par les tables précédentes, il faut supposer un zéro de plus à l'argument de cette table des demi-durées.

TABLE de la Correction des Demi-Durées.

Nombre N

Argument C				1,000	0,900	0,800	0,700	0,600	0,500	0,400	0,300	0,200	0,100
				"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
0:	50:	50:	0:	0,0	4,8	9,7	14,5	19,4	24,3	29,1	34,0	37,8	43,7
1:	49:	51:	99:	0,4	5,2	10,0	14,8	19,6	24,4	29,3	34,1	38,9	43,7
2:	48:	52:	98:	1,5	6,2	10,9	15,7	20,4	25,0	29,7	34,4	39,1	43,8
3:	47:	53:	97:	3,5	8,0	12,5	17,0	21,5	25,9	30,4	34,9	39,5	44,0
4:	46:	54:	96:	6,0	10,3	14,5	18,9	23,0	27,3	31,5	35,7	40,0	44,3
5:	45:	55:	95:	9,2	13,2	17,1	21,0	25,0	28,8	32,7	36,7	40,6	44,6
6:	44:	56:	94:	13,2	16,7	19,3	23,6	27,3	30,8	34,1	38,0	41,4	44,9
7:	43:	57:	93:	17,6	20,6	23,7	26,9	30,0	33,1	36,1	39,2	42,3	45,4
8:	42:	58:	92:	22,5	25,1	27,7	30,2	32,8	35,4	38,1	40,7	43,3	45,9
9:	41:	59:	91:	27,8	29,9	32,0	34,1	36,1	38,1	40,2	42,2	44,4	46,5
10:	40:	60:	90:	33,5	36,1	37,0	38,0	40,2	42,0	42,5	44,0	45,5	46,9
11:	39:	61:	89:	39,4	40,4	41,2	42,0	43,0	43,9	44,8	45,7	46,7	47,5
12:	38:	62:	88:	45,4	45,7	46,1	46,3	46,7	46,9	47,2	47,3	47,9	48,2
13:	37:	63:	87:	51,6	51,3	50,2	50,6	50,3	50,0	49,7	49,4	49,1	48,8
14:	36:	64:	86:	57,6	56,6	55,9	54,9	54,1	53,1	52,1	51,3	50,3	49,4
15:	35:	65:	85:	63,5	61,0	59,5	58,0	56,5	55,0	53,5	53,0	51,5	50,0
16:	34:	66:	84:	69,1	67,1	65,0	62,9	60,9	58,5	58,7	54,6	52,6	50,6
17:	33:	67:	83:	74,5	71,9	69,3	66,7	64,1	61,5	59,8	56,5	53,7	51,1
18:	32:	68:	82:	79,4	76,3	73,2	70,1	67,0	63,9	60,9	57,8	54,6	51,6
19:	31:	69:	81:	83,8	80,3	76,7	72,2	69,7	66,1	62,6	59,0	55,6	52,0
20:	30:	70:	80:	87,8	83,8	79,9	75,9	72,0	68,2	64,2	60,3	56,4	52,5
21:	29:	71:	79:	91,0	86,8	82,5	78,1	73,9	69,7	65,5	61,2	58,9	52,7
22:	28:	72:	78:	93,6	89,1	84,5	80,0	75,5	70,9	66,5	62,0	57,5	53,0
23:	27:	73:	77:	95,5	90,8	86,1	81,3	76,6	71,9	67,3	62,6	57,9	53,2
24:	26:	74:	76:	96,6	91,9	87,1	82,2	77,4	72,6	67,7	62,9	58,1	53,3
25:	25:	75:	75:	97,0	92,2	87,4	82,4	77,6	72,8	67,9	63,0	58,2	53,4

N. B. On a affecté de deux points les nombres de l'Argument C, pour faire observer que ces nombres doivent être suivis de deux zéros.

Epoques des conjonctions moyennes du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	c	C
1660 B.	6	4	45	45,3	32298	5270	3524	770	707
1661	6	12	25	12,4	35315	5277	2687	955	543
1662	0	0	5	3,7	02312	5087	1670	567	361
1663	0	11	44	30,8	05349	5093	0832	751	196
1664 B.	7	3	23	33,8	08445	5295	0173	508	048
1665	0	11	3	25,1	11423	5105	9155	121	867
1666	0	22	42	52,2	14460	5111	8317	305	702
1667	1	10	22	19,3	17496	5117	7481	190	537
1668 B.	0	22	1	46,4	20533	5124	6643	674	372
1669	1	9	41	13,5	23570	5130	5808	859	208
1670	1	21	20	40,6	26607	5136	4972	043	043
1671	2	9	0	7,7	29644	5142	4134	228	878
1672 B.	1	20	39	34,9	32681	5148	3297	413	713
1673	2	8	19	2,0	35717	5155	2460	597	548
1674	2	19	58	29,1	02754	5161	1622	782	383
1675	3	7	37	56,2	05792	5167	0783	966	218
1676 B.	2	19	17	23,3	08828	5173	9945	151	053
1677	3	6	56	50,4	11865	5179	9108	336	889
1678	3	18	36	17,5	14902	5186	8270	520	724
1679	4	6	15	44,6	17938	5192	7433	705	559
1680 B.	3	17	55	11,8	20976	5198	6597	889	394
1681	4	5	34	38,9	24013	5204	5770	074	229
1682	4	17	14	6,0	27049	5210	4922	259	064
1683	5	4	53	33,1	30086	5216	4085	443	899
1684 B.	4	16	33	0,2	33123	5223	3248	628	734
1685	5	4	12	27,3	00160	5229	2410	812	570
1686	5	15	51	54,4	03196	5235	1574	997	405
1687	6	3	31	21,6	06233	5241	0738	181	240
1688 B.	5	15	10	48,7	09270	5247	9902	366	075
1689	6	2	50	15,8	12307	5254	9065	551	910
1690	6	14	29	42,9	15344	5260	8227	735	746
1691	7	2	9	10,0	18381	5266	7389	920	580
1692 B.	6	13	48	37,1	21417	5272	6550	104	416
1693	7	1	28	4,2	24454	5278	5711	289	251
1694	0	9	7	55,5	27431	5088	4693	901	070
1695	0	20	47	22,6	30468	5094	3856	086	905
1696 B.	0	8	26	49,7	33505	5101	3019	270	740
1697	0	20	6	16,9	00542	5107	2182	455	575
1698	1	7	45	44,0	03579	5113	1346	640	410
1699	1	19	25	11,1	06615	5119	0511	824	245

Epoques des conjonctions moyennes du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	D	E	F	G	H	I	K	L
1660 B.	726	585	990	116	5386	4494	2707	1250
1661	802	667	749	868	6230	5357	3624	2428
1662	878	748	492	606	7057	6202	4524	3582
1663	955	831	250	359	7901	7065	5442	4761
1664 B.	033	915	024	127	8762	7946	6379	5962
1665	108	996	767	865	9590	8792	7279	7118
1666	185	078	526	617	0435	9655	8197	8296
1667	262	160	284	370	1277	0518	9114	9473
1668 B.	339	243	042	123	2121	1379	0031	0950
1669	415	325	801	876	2962	2240	0947	1826
1670	492	407	558	628	3805	3101	1863	3002
1671	569	490	317	381	4649	3963	2780	4180
1672 B.	645	572	070	134	5492	4826	3698	5357
1673	723	655	834	886	6336	5688	4615	6535
1674	799	737	592	639	7180	6551	5534	7713
1675	876	820	351	392	8025	7415	6452	8892
1676 B.	953	902	109	145	8869	8278	7371	0070
1677	030	984	867	897	9713	9140	8288	1248
1678	106	067	626	650	0556	0003	9205	2423
1679	183	149	384	403	1400	0865	0123	3603
1680 B.	260	232	143	156	2243	1726	1039	4779
1681	337	314	901	908	3086	2589	1957	5957
1682	414	396	659	661	3930	3451	2874	7134
1683	490	479	418	414	4773	4313	3791	8313
1684 B.	567	561	176	167	5617	5176	4709	9489
1685	644	643	934	919	6460	6038	5626	0667
1686	721	726	693	672	7305	6899	6543	1843
1687	797	808	451	425	8145	7761	7459	3020
1688 B.	874	891	209	177	8988	8622	8376	4196
1689	351	973	968	930	9831	9483	9292	5373
1690	027	055	726	683	0675	0347	0210	6551
1691	104	138	484	436	1520	1210	1129	7730
1692 B.	181	220	243	188	2364	2073	2047	8908
1693	258	303	001	941	3212	2938	2967	0083
1694	333	384	744	679	4038	3784	3867	1243
1695	410	466	503	432	4881	4647	4784	2421
1696 B.	487	549	261	185	5725	5510	5702	3598
1697	564	631	020	937	6567	6369	6618	4775
1698	641	713	778	690	7410	7232	7535	5951
1699	717	795	536	443	8252	8092	8450	7127

SUITE des Epoques des conjonctions moyen. du troisieme satellite de Jupiter avec les arg. des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	c	C
	j.	h.	m.	s.					
1700	2	7	4	38,2	09653	5125	9674	005	080
1701	2	18	44	5,3	12690	5132	8835	193	915
1702	3	6	23	32,4	15726	5138	7997	378	750
1703	3	18	2	59,5	18763	5144	7157	563	588
1704 B.	3	5	42	26,7	21800	5150	6319	747	421
1705	3	17	21	53,8	24836	5156	5483	932	256
1706	4	5	1	20,9	27873	5163	4647	116	091
1707	4	16	40	48,0	30910	5169	3809	301	926
1708 B.	4	4	20	15,1	33947	5175	2973	485	761
1709	4	15	59	42,2	00984	5181	2136	670	596
1710	5	3	39	9,3	04021	5187	1299	855	431
1711	5	15	18	36,4	07058	5193	0462	039	267
1712 B.	5	2	58	3,6	10094	5200	9624	224	102
1713	5	14	37	30,7	13131	5206	8786	408	937
1714	6	2	16	57,8	16168	5212	7947	593	972
1715	6	13	56	24,9	19204	5218	7108	778	608
1716 B.	6	1	35	52,0	22242	5224	6271	962	443
1717	6	13	15	19,1	25279	5231	5433	147	278
1718	7	0	54	46,2	28315	5237	4597	341	113
1719	0	8	34	37,5	31292	5047	3581	944	932
1720 B.	7	0	13	40,5	34389	5249	2925	700	783
1721	0	7	53	31,8	01366	5059	1909	313	602
1722	0	19	32	58,9	04402	5065	1070	497	437
1723	1	7	12	26,0	07439	5072	0233	682	272
1724 B.	0	18	51	53,1	10476	5078	9394	867	107
1725	1	6	31	20,2	13512	5084	8556	051	942
1726	1	18	10	47,3	16549	5090	7718	236	777
1727	2	5	50	14,4	19587	5096	6882	420	613
1728 B.	1	17	29	41,5	22623	5102	6046	605	448
1729	2	5	9	8,6	25660	5109	5208	789	283
1730	2	16	48	35,8	28697	5115	4372	974	118
1731	3	4	28	2,9	31738	5121	3535	159	953
1732 B.	2	16	7	30,0	34770	5127	2697	343	788
1733	3	3	46	57,1	01807	5133	1860	528	623
1734	3	15	26	24,2	04844	5140	1022	712	458
1735	4	3	5	51,3	07890	5146	0184	897	293
1736 B.	3	14	45	18,4	10917	5152	9346	082	129
1737	4	2	24	45,6	13954	5158	8509	266	964
1738	4	14	4	12,7	16990	5164	7672	451	799
1739	5	1	43	39,8	20027	5171	6835	635	634

SUITE des Epoques des conjonctions moyen. du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	D	E	F	G	H	I	K	L
1700	794	878	295	196	9094	8953	9366	8303
1701	871	960	053	948	9939	9817	0295	9482
1702	947	042	811	701	0783	0680	1223	0660
1703	024	125	570	454	1628	1543	2122	1839
1704 B.	101	208	328	206	2473	2408	3041	3018
1705	178	290	086	959	3318	3271	3960	4197
1706	255	372	845	712	4150	4132	4876	5373
1707	331	455	603	465	5003	4994	5792	6550
1708 B.	408	537	362	217	5846	5855	6709	7726
1709	485	620	120	970	6689	6717	7626	8904
1710	562	702	878	723	7532	7579	8542	0080
1711	644	784	637	476	8375	8441	9460	1258
1712 B.	715	867	395	228	9220	9304	0380	2436
1713	792	949	153	981	0064	0168	1297	3615
1714	869	032	912	734	0905	1031	2215	4793
1715	946	114	670	487	1754	1895	3135	5973
1716 B.	023	197	428	239	2598	2758	4052	7150
1717	100	279	186	992	3442	3620	4969	8328
1718	176	361	945	745	4284	4481	5886	9504
1719	251	442	688	483	5110	5326	6784	0658
1720 B.	330	526	462	250	5969	6204	7719	1857
1721	405	607	205	988	6795	7049	8617	3011
1722	482	689	964	741	7640	7912	9536	4189
1723	559	772	722	494	8483	8774	0453	5367
1724 B.	636	854	480	246	9329	9638	1371	6536
1725	712	937	239	999	0172	0502	2290	7724
1726	789	019	997	752	1017	1562	3206	8902
1727	866	102	755	505	1860	2226	4125	0079
1728 B.	943	184	514	257	2702	3087	5041	1255
1729	019	266	272	010	3546	3949	5958	2433
1730	096	348	030	763	4388	4811	6875	3709
1731	173	431	789	516	5232	5673	7792	4787
1732 B.	250	513	547	268	6075	6535	8710	5964
1733	326	595	305	021	6919	7398	9627	7142
1734	403	678	064	774	7763	8261	0545	8320
1735	480	760	822	526	8607	9113	1463	9498
1736 B.	557	843	580	279	9452	9987	2381	0676
1737	634	925	339	032	0295	0849	3299	1854
1738	710	008	097	785	1139	1711	4216	3031
1739	787	090	855	537	1981	2573	5133	4208

SUITE des Epoques des conjonctions moyen. du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Cojonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	c	Ç
1740 B.	4	13	23	6,9	23065	5177	5998	820	449
1741	5	1	2	34,0	26100	5113	5161	005	304
1742	5	12	42	1,1	29138	5189	4323	189	140
1743	6	0	21	28,2	32175	5195	3486	374	975
1744 B.	5	12	0	55,4	35211	5201	2649	558	810
1745	5	23	40	22,5	02248	5208	1812	743	645
1746	6	11	19	49,6	05285	5214	0976	927	480
1747	6	22	59	16,7	08321	5220	0140	112	315
1748 B.	5	10	38	43,8	11358	5226	9304	297	150
1749	6	22	18	10,9	14395	5232	8466	481	985
1750	0	5	58	2,2	17372	5042	7449	094	804
1751	0	17	37	29,3	20409	5049	6610	278	639
1752 B.	0	5	16	56,4	23446	5055	5772	463	474
1753	0	16	56	23,6	26482	5061	4933	647	310
1754	1	4	35	50,7	29519	5067	4094	832	145
1755	1	16	15	17,8	32556	5073	3257	016	980
1756 B.	1	3	54	44,9	35592	5080	2421	201	815
1757	1	15	34	12,0	02629	5086	1584	386	650
1758	2	3	13	39,1	05666	5092	0749	570	485
1759	2	14	53	6,2	08703	5098	9913	755	320
1760 B.	2	2	32	33,3	11740	5104	9077	939	155
1761	2	14	12	0,5	14776	5110	8238	124	990
1762	3	1	51	27,6	17813	5117	7400	309	826
1763	3	13	30	54,7	20850	5123	6561	493	661
1764 B.	3	1	10	21,8	23886	5129	5721	678	496
1765	3	12	49	48,9	26923	5135	4884	862	331
1766	4	0	29	16,0	29960	5141	4048	047	166
1767	4	12	8	43,1	32996	5148	3211	231	001
1768 B.	3	23	48	10,2	00033	5154	2375	416	836
1769	4	11	27	37,4	03070	5160	1539	600	671
1770	4	23	7	4,5	06107	5166	0702	785	506
1771	5	10	46	31,6	09143	5172	9864	970	342
1772 B.	4	22	25	58,7	12180	5179	9026	154	177
1773	5	10	5	25,8	15217	5185	8188	339	012
1774	5	21	44	52,9	18254	5191	7348	521	847
1775	6	9	24	20,0	21290	5197	6510	708	683
1776 B.	5	21	3	47,2	24327	5203	5673	893	518
1777	6	8	43	14,3	27363	5209	4837	077	353
1778	6	20	22	41,4	30400	5216	3999	262	188
1779	7	8	2	8.5	33377	5026	2984	883	021

SUITE des Epoques des conjonctions moyen. du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	D	E	F	G	H	I	K	L
1740 B.	864	172	614	290	2825	3435	6050	5385
1741	941	255	372	043	3668	4297	6967	6563
1742	018	337	131	796	4512	5160	7885	7740
1743	094	420	889	548	5365	6022	8802	8918
1744 B.	171	502	647	301	6199	6884	9720	0095
1745	248	584	406	054	7042	7746	0636	1272
1746	325	667	164	807	7884	8607	1552	2448
1747	401	749	922	559	8727	9468	2469	3625
1748 B.	478	831	681	312	9569	0330	3385	4801
1749	555	913	439	065	0413	1192	4303	5979
1750	630	994	182	803	1240	2038	5202	7133
1751	707	077	941	555	2085	2902	6122	8313
1752 B.	784	159	699	308	2930	3765	7040	9491
1753	861	242	457	061	3775	4630	7959	0671
1754	938	324	216	814	4620	5493	8878	1849
1755	014	407	974	566	5464	6355	9795	3027
1756 B.	091	489	733	319	6306	7216	0710	4203
1757	168	571	491	072	7149	8078	1628	5380
1758	244	654	249	825	7990	8938	2543	6555
1759	321	736	008	578	8833	9800	3460	7732
1760 B.	398	818	766	330	9675	0662	4376	8908
1761	480	901	524	083	0520	1524	5295	0087
1762	551	983	283	836	1364	2388	6213	1265
1763	628	066	041	588	2210	3252	7132	2445
1764 B.	705	148	799	341	3056	4116	8052	3624
1765	782	231	558	094	3899	4979	8969	4802
1766	859	313	316	846	4742	5840	9888	5978
1767	936	395	074	599	5584	6702	0802	7155
1768 B.	012	478	833	352	6427	7563	1719	8331
1769	089	560	591	105	7269	8424	2635	9508
1770	166	642	349	857	8113	9287	3552	0685
1771	243	725	108	610	8956	0149	4470	1853
1772 B.	319	807	866	363	9801	1012	5390	3041
1773	396	890	524	116	0646	1874	6306	4219
1774	473	972	383	868	1491	2740	7226	5399
1775	550	055	141	621	2336	3603	8144	6578
1776 B.	627	137	900	373	3179	4465	9062	7755
1777	703	220	658	127	4022	5327	9978	8932
1778	780	302	416	879	4865	6189	0896	0109
1779	857	384	175	632	5690	7033	1793	1262

SUITE des Epoques des conjonctions moyennes du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	c	C
1780 B.	6	19	41	35,6	00473	5228	2327	631	858
1781	0	3	21	26,9	03451	5038	1309	243	677
1782	0	15	0	54,0	06488	5044	0471	428	512
1783	1	2	40	21,1	09524	5050	9634	613	347
1784 B.	0	14	19	48,2	12561	5057	8796	797	182
1785	1	1	59	15,3	15597	5063	7959	982	017
1786	1	13	38	42,5	18634	5069	7121	166	853
1787	2	1	18	9,6	21671	5075	6284	351	688
1788 B.	1	12	57	36,7	24707	5081	5448	535	523
1789	2	0	37	3,8	27744	5088	4610	720	358
1790	2	12	16	30,9	30781	5094	3774	905	193
1791	2	23	55	58,0	33818	5100	2937	089	028
1792 B.	2	11	35	25,1	00854	5106	2100	274	863
1793	2	23	14	52,3	03891	5112	1262	458	698
1794	3	10	54	19,4	06927	5118	0424	643	534
1795	3	22	33	46,5	09965	5125	9587	828	369
1796 B.	3	10	13	13,6	15001	5131	8749	012	204
1797	3	21	52	40,7	16036	5137	7912	197	039
1798	4	9	32	7,8	19075	5143	7075	381	874
1799	4	21	11	34,9	22111	5149	6237	566	709
1800 B.	5	8	51	2,0	25148	5156	5400	751	544
1801	5	20	30	29,2	28184	5162	4563	935	379
1802	6	8	9	56,3	31521	5178	3726	120	214
1803	6	19	49	23,4	34258	5174	2888	304	050
1804 B.	6	7	28	50,5	01295	5180	2051	489	885
1805	6	19	8	17,6	04334	5186	1215	673	720
1806	0	2	48	8,9	07308	4996	0200	286	539
1807	0	14	27	36,0	10345	5003	9363	470	374
1808 B.	0	2	7	3,1	13381	5009	8527	655	209
1809	0	13	46	30,2	16418	5015	7690	840	044
1810	1	1	25	57,4	19454	5021	6852	024	879
1811	1	13	5	24,5	22491	5027	6012	209	714
1812 B.	1	0	44	51,6	25528	5034	5173	393	549
1813	1	12	24	18,7	28564	5040	4335	578	385
1814	2	0	3	45,8	31601	5046	3496	762	220
1815	2	11	43	12,9	34638	1052	2660	947	055
1816 B.	1	23	22	40,0	01674	5058	1824	132	890
1817	2	11	2	7,1	04711	5065	0988	316	725
1818	2	22	41	34,3	07748	5071	0152	501	560
1819	3	10	21	1,4	10785	5077	9316	685	396
1820 B.	2	22	0	28,5	13821	5083	8481	870	230

SUITE des Epoques des conjonctions moyen. du troisieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	D	E	F	G	H	I	K	L
1780 B.	933	467	933	385	6550	7912	2728	2462
1781	009	547	676	123	7376	8756	3627	3616
1782	086	629	435	875	8221	9620	4545	4792
1783	163	712	193	628	9066	0483	5464	5973
1784 B.	239	795	951	381	9909	1345	6381	7150
1785	316	877	710	134	0754	2210	7300	8329
1786	393	959	468	886	1597	3071	8217	9506
1787	470	042	227	639	2441	3933	9134	0684
1788 B.	546	124	985	392	3283	4795	0051	1860
1789	623	207	743	145	4127	5657	0968	3038
1790	700	289	502	897	4969	6518	1883	4214
1791	777	371	260	650	5813	7381	2802	5392
1792 B.	854	454	018	403	6657	8243	3719	6569
1793	930	536	777	156	7500	9105	4637	7747
1794	007	619	535	908	8345	9969	5555	8923
1795	084	701	293	661	9188	0831	6473	0087
1796 B.	161	783	052	414	0032	1693	7390	1280
1797	238	866	810	167	0875	2556	8308	2458
1798	314	948	568	919	1719	3418	9225	3636
1799	391	030	327	672	2562	4280	0142	4813
1800	468	113	085	425	2406	5143	1060	5989
1801	545	195	843	177	4250	6006	1977	7168
1802	621	278	602	930	5093	6868	2894	8346
1803	698	360	360	683	5937	7730	3812	9523
1804 B.	775	442	118	436	6780	8592	4729	0701
1805	852	525	877	188	7623	9454	5646	1877
1806	927	605	620	926	8448	0297	6543	2969
1807	004	688	379	679	9290	1158	7460	4206
1808 B.	080	770	137	432	0133	2320	8376	5382
1809	157	852	895	185	0977	2882	9293	6560
1810	234	935	654	937	1821	3745	0212	7738
1811	311	017	412	690	2667	4610	1131	8918
1812 B.	388	100	170	443	3512	5474	2041	0097
1813	464	183	929	195	4357	6337	2969	1276
1814	541	265	687	948	5201	7202	3888	2455
1815	618	347	445	701	6042	8062	4804	3631
1816 B.	695	430	204	454	6886	8913	5720	4807
1817	772	512	962	206	7729	9785	6637	5984
1818	848	594	720	959	8570	0645	7542	7160
1819	925	676	479	712	9411	1505	8468	8335
1820 B.	001	759	237	465	0254	2367	9384	9512

RÉVOLUTIONS du troisieme satellite pour les mois.

Mois.	CHANGEMENT des conjonct. moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	c	C
Janvier.	7	3	59	35,8	60	196	180	572	016
	14	7	59	11,7	119	392	359	144	033
	21	11	58	47,5	179	589	539	717	049
Janvier.	28	15	58	23,3	238	785	719	289	066
Février.	4	19	57	59,2	298	981	898	861	082
	11	23	57	35,0	357	1177	1078	433	098
	19	3	57	10,8	417	1373	1258	006	115
Février.	26	7	56	46,7	476	1570	1437	578	131
Mars.	5	11	56	22,4	536	1766	1617	150	147
	12	15	55	58,2	595	1962	1797	722	164
	19	19	55	34,1	655	2158	1976	295	180
Mars.	26	23	55	9,9	715	2354	2156	867	197
Avril.	3	3	54	45,7	774	2551	2336	439	213
	10	7	54	21,6	834	2747	2515	011	229
	17	11	53	57,4	893	2943	2695	584	246
Avril.	24	15	53	33,2	953	3139	2875	156	262
Mai.	1	19	53	9,1	1012	3335	3054	728	278
	8	23	52	44,9	1072	3532	3234	300	295
	16	3	52	20,7	1131	3728	3414	873	311
	23	7	51	56,5	1191	3924	3593	445	328
Mai.	30	11	51	32,4	1250	4120	3773	017	344
Juin.	6	15	51	8,2	1310	4316	3953	589	360
	13	19	50	44,0	1369	4513	4132	162	377
	20	23	50	19,9	1429	4709	4312	734	393
Juin.	28	3	49	55,7	1489	4905	4492	306	409
Juillet.	5	7	49	31,4	1548	5101	4671	878	426
	12	11	49	7,3	1608	5297	4851	451	442
	19	15	48	43,1	1667	5494	5031	023	459
Juillet.	26	19	48	18,9	1727	5690	5210	595	475
Août.	2	23	47	54,8	1786	5886	5390	167	491
	10	3	47	30,6	1846	6082	5569	740	508
	17	7	47	6,4	1905	6278	5749	312	524
	24	11	46	42,3	1965	6475	5929	884	540
Août.	31	15	46	18,1	2024	6671	6108	456	557
Septemb.	7	19	45	53,9	2084	6867	6288	029	573
	14	23	45	29,8	2144	7063	6468	601	590
	22	3	45	5,6	2203	7259	6647	173	606
Septemb.	29	7	44	41,4	2263	7456	6827	745	622

SUITE des Révolutions du troisieme satellite pour les mois.

Mois.	Ch.	D	E	F	G	H	I	K	L
	j.								
Janvier.	7	2	2	15	15	17	17	18	23
	14	3	3	30	30	33	34	36	46
	21	5	5	45	44	50	51	54	69
Janvier.	28	6	6	59	59	66	68	72	92
Février.	4	8	8	74	74	83	85	90	115
	11	9	10	89	89	99	101	108	139
	19	11	11	104	103	116	118	126	162
Février.	26	12	13	119	118	132	135	144	185
Mars.	5	14	15	134	133	149	152	162	208
	12	15	16	149	148	165	169	180	231
	19	17	18	164	162	182	186	198	254
Mars.	26	18	19	178	177	198	203	216	277
Avril.	3	20	21	193	192	215	220	234	300
	10	21	23	208	207	232	237	252	323
	17	23	24	223	221	248	254	270	346
Avril.	24	24	26	238	236	265	271	288	369
Mai.	1	26	27	253	251	281	287	306	393
	8	27	29	268	266	298	304	324	416
	16	29	31	283	280	314	321	342	439
	23	30	32	297	295	331	338	360	462
Mai.	30	32	34	312	310	348	355	378	485
Juin.	6	33	36	327	325	364	372	396	508
	13	35	37	342	339	380	389	414	531
	20	36	39	357	354	397	406	432	554
Juin.	28	38	40	372	369	413	423	450	577
Juillet.	5	39	42	387	384	430	440	468	600
	12	41	44	401	399	447	457	486	623
	19	42	45	416	413	463	473	504	646
Juillet.	26	44	47	431	428	480	490	522	670
Août.	2	45	48	446	443	496	507	540	693
	10	47	50	461	458	513	524	558	716
	17	48	52	476	472	529	541	576	739
	24	50	53	491	487	546	558	594	762
Août.	31	51	55	506	502	562	575	612	785
Septemb.	7	53	57	520	517	579	592	630	808
	14	54	58	535	531	595	609	648	831
	22	56	60	550	546	612	626	666	854
Septemb.	29	57	61	565	561	629	643	684	877

SUITE des Révolutions du troisieme satellite pour les mois.

Mois.	Changement des conjonct. moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	c	C
Octobre.	6	11	44	17,3	2322	7652	7007	318	639
	13	15	43	53,1	2382	7848	7186	890	655
	20	19	43	28,9	2441	8044	7376	462	671
Octobre.	27	23	43	4,8	2501	8240	7546	034	688
Novemb.	4	3	42	40,6	2560	8437	7725	607	704
	11	7	42	16,4	2620	8633	7905	179	721
	18	11	41	52,2	2679	8829	8085	751	737
Novemb.	25	15	41	28,0	2739	9025	8264	323	753
Décemb.	2	19	41	3,8	2799	9221	8444	896	770
	9	23	40	39,7	2858	9418	8624	468	786
	17	3	40	15,5	2918	9614	8803	040	802
	24	7	39	51,3	2977	9810	8983	612	819
Décemb.	31	11	39	27,2	3037	0006	9163	185	835

Mois.	Ch. j.	D	E	F	G	H	I	K	L
Octobre.	6	59	63	580	576	645	659	702	900
	13	60	65	595	590	662	676	720	924
	20	62	66	610	605	678	693	738	947
Octobre.	27	63	68	625	620	695	710	756	970
Novemb.	4	65	69	639	635	711	727	774	993
	11	66	71	654	649	728	744	791	1016
	18	68	73	669	664	744	761	809	1039
Novemb.	25	69	74	684	679	761	778	827	1062
Décemb.	2	71	76	699	694	777	795	845	1085
	9	72	78	714	708	794	812	863	1108
	17	74	79	729	723	810	829	881	1131
	24	75	81	744	738	827	845	899	1154
Décemb.	31	77	82	758	753	844	862	917	1178

Perturbations de Jupiter.

Années.		Diff.	Années.		Diff.	Années.		Diff.
	′ ″	″		′ ″	″		′ ″	″
1660,0	11 43,8	8,2	1668,0	14 2,4	14,8	1676,0	14 17,5	7,8
2	11 35,6	7,0	2	13 47,6	13,1	2	14 25,3	7,1
4	11 28,6	5,7	4	13 34,5	13,9	4	14 32,4	5,9
6	11 22,9	4,5	6	13 20,6	14,1	6	14 38,3	3,9
8	11 18,4	3,1	8	13 6,5	14,1	8	14 42,2	2,3
1661,0	11 15,3	1,0	1669,0	12 52,4	13,6	1677,0	14 44,5	0,9
2	11 14,3	0,9	2	12 38,8	12,9	2	14 45,4	0,2
4	11 15,2	2,0	4	12 25,9	12,3	4	14 45,6	1,2
6	11 17,2	3,9	6	12 13,6	11,6	6	14 44,4	2,4
8	11 21,1	5,5	8	12 2,0	10,5	8	14 42,0	3,6
1662,0	11 26,6	7,2	1670,0	11 51,5	9,3	1678,0	14 38,4	4,4
2	11 33,8	9,4	2	11 42,2	7,8	2	14 34,0	5,6
4	11 43,2	10,3	4	11 34,4	7,2	4	14 28,4	6,3
6	11 53,5	11,7	6	11 27,2	5,8	6	14 22,1	7,3
8	12 5,2	12,7	8	11 21,4	4,7	8	14 14,8	7,7
1663,0	12 17,9	13,4	1671,0	11 16,7	2,4	1679,0	14 7,1	8,1
2	12 31,3	14,4	2	11 14,3	1,3	2	13 59,0	8,5
4	12 45,7	15,0	4	11 13,0	0,3	4	13 50,5	7,9
6	13 0,7	15,6	6	11 12,7	0,6	6	13 42,6	7,4
8	13 26,3	15,7	8	11 13,3	1,2	8	13 35,2	7,6
1664,0	13 32,0	15,0	1672,0	11 14,5	3,3	1680,0	13 27,6	6,4
2	13 47,0	14,1	2	11 17,8	4,6	2	13 21,2	6,0
4	14 1,1	13,5	4	11 22,4	6,0	4	13 15,2	5,4
6	14 14,6	13,2	6	11 28,4	5,7	6	13 9,8	3,5
8	14 27,8	12,8	8	11 34,1	6,9	8	13 6,3	3,1
1665,0	14 40,6	10,7	1673,0	11 41,0	8,6	1681,0	13 3,2	1,8
2	14 51,3	8,7	2	11 49,6	8,7	2	13 1,4	1,7
4	15 0,0	5,9	4	11 58,3	9,5	4	12 59,7	0,1
6	15 5,9	4,6	6	12 7,8	10,2	6	12 59,8	0,6
8	15 10,5	2,7	8	12 18,0	10,7	8	13 0,5	1,6
1666,0	15 13,2	0,5	1674,0	12 28,7	11,1	1682,0	13 2,1	2,5
2	15 13,7	2,1	2	12 39,8	11,4	2	13 4,6	2,2
4	15 11,6	3,2	4	12 51,2	11,9	4	13 6,8	2,2
6	15 8,4	4,9	6	13 3,1	12,1	6	13 9,0	2,4
8	15 3,5	6,0	8	13 15,2	11,0	8	13 11,4	3,4
1667,0	14 57,5	8,2	1675,0	13 26,2	11,2	1683,0	13 14,4	3,2
2	14 49,3	9,8	2	13 37,4	10,6	2	13 17,6	1,9
4	14 39,5	11,2	4	13 48,0	10,7	4	13 19,5	1,1
6	14 28,3	12,5	6	13 58,7	9,7	6	13 20,6	0,0
8	14 15,8	13,4	8	14 8,4	9,1	8	13 20,6	1,4
1668,0	14 2,4		1676,0	14 17,5		1684,0	13 19,2	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1684,0	13	19,2	1,3	1692,0	12	42,6	20,4	1700,0	10	52,4	5,8
2	13	17,9	2,3	2	13	3,0	19,2	2	10	46,6	3,3
4	13	15,6	3,0	4	13	22,2	20,5	4	10	43,3	0,9
6	13	12,6	4,2	6	13	42,7	18,7	6	10	44,1	1,1
8	13	8,4	6,3	8	14	1,4	17,9	8	10	47,2	5,2
1685,0	13	2,1	7,5	1693,0	14	19,3	17,0	1701,0	10	52,4	8,3
2	12	54,6	8,6	2	14	36,3	16,0	2	11	0,7	12,0
4	12	46,0	9,1	4	14	52,3	13,8	4	11	12,7	12,5
6	12	36,9	10,5	6	15	6,1	12,9	6	11	25,2	15,9
8	12	26,4	11,6	8	15	19,0	10,4	8	11	41,1	17,4
1686,0	12	14,8	11,9	1694,0	15	29,4	8,1	1702,0	11	58,5	20,1
2	12	2,9	12,4	2	15	37,5	5,6	2	12	18,6	20,6
4	11	50,5	12,7	4	15	43,1	3,4	4	12	39,2	21,3
6	11	37,8	13,2	6	15	46,5	1,3	6	13	0,5	21,7
8	11	24,6	13,7	8	15	47,8	0,7	8	13	22,2	21,5
1687,0	11	10,9	13,1	1695,0	15	47,1	2,1	1703,0	13	43,7	22,1
2	10	57,8	13,1	2	15	45,0	4,3	2	14	5,8	21,4
4	10	44,7	12,2	4	15	40,7	5,9	4	14	27,2	19,3
6	10	32,5	10,9	6	15	34,8	7,1	6	14	46,5	17,6
8	10	21,6	10,8	8	15	27,7	8,4	8	15	4,1	16,3
1688,0	10	10,8	9,3	1696,0	15	19,3	9,2	1704,0	15	20,4	13,9
2	10	1,5	8,1	2	15	10,1	10,8	2	15	34,3	11,8
4	9	53,4	6,3	4	14	59,3	11,4	4	15	46,1	9,3
6	9	47,1	5,1	6	14	47,9	13,7	6	15	55,4	6,6
8	9	42,0	3,0	8	14	34,2	14,8	8	16	2,0	3,2
1689,0	9	39,0	0,5	1697,0	14	19,4	15,1	1705,0	16	5,2	0,9
2	9	38,5	1,2	2	14	4,3	15,4	2	16	6,1	0,9
4	9	39,7	3,1	4	13	48,9	15,5	4	16	5,2	3,1
6	9	42,8	4,7	6	13	33,4	15,7	6	16	2,1	5,1
8	9	47,5	7,0	8	13	17,7	16,6	8	15	57,0	6,9
1690,0	9	54,6	10,3	1698,0	13	1,1	16,9	1706,0	15	50,1	9,0
2	10	4,8	12,0	2	12	44,2	16,8	2	15	41,1	10,3
4	10	16,8	13,6	4	12	27,4	15,9	4	15	30,8	11,4
6	10	30,4	15,1	6	12	11,5	14,7	6	15	19,4	11,6
8	10	45,5	16,9	8	11	56,8	13,5	8	15	7,8	12,4
1691,0	11	2,4	18,2	1699,0	11	43,3	12,6	1707,0	14	55,4	12,4
2	11	20,6	19,8	2	11	30,7	11,7	2	14	43,0	12,4
4	11	40,4	20,1	4	11	19,0	10,7	4	14	30,6	12,3
6	12	0,5	20,6	6	11	8,3	9,0	6	14	18,3	12,3
8	12	21,1	21,5	8	10	59,3	6,9	8	14	6,0	12,5
1692,0	12	42,6		1700,0	10	52,4		1708,0	13	53,5	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1708,0	13	53,5	12,3
2	13	41,2	11,3
4	13	29,9	10,8
6	13	19,1	10,0
8	13	9,1	8,9
1709,0	13	0,2	7,7
2	12	52,5	6,8
4	12	45,7	6,1
6	12	39,6	5,3
8	12	34,3	4,5
1710,0	12	29,8	2,8
2	12	27,0	1,3
4	12	25,7	0,1
6	12	25,6	1,3
8	12	26,9	3,0
1711,0	12	29,9	5,0
2	12	34,9	6,5
4	12	41,4	8,2
6	12	49,6	9,5
8	12	59,1	11,4
1712,0	13	10,5	13,6
2	13	24,1	14,9
4	13	39,0	15,7
6	13	54,7	16,6
8	14	11,3	17,4
1713,0	14	29,1	18,4
2	14	47,5	18,9
4	15	6,4	18,4
6	15	24,8	18,2
8	15	43,0	17,9
1714,0	16	0,9	17,6
2	16	18,5	16,0
4	16	34,5	14,1
6	16	48,6	12,5
8	17	1,1	11,4
1715,0	17	12,5	8,6
2	17	21,1	7,0
4	17	28,1	5,2
6	17	33,3	3,1
8	17	36,4	1,1
1716,0	17	37,5	

Années.	′	″	Diff. ″
1716,0	17	37,5	1,5
2	17	36,0	3,3
4	17	32,7	5,4
6	17	27,3	6,9
8	17	20,4	7,7
1717,0	17	12,7	9,5
2	17	3,2	10,9
4	16	52,3	11,5
6	16	40,8	12,2
8	16	28,6	13,0
1718,0	16	15,6	13,5
2	16	2,1	13,7
4	15	48,4	13,4
6	15	35,0	13,0
8	15	22,0	12,8
1719,0	15	9,2	12,2
2	14	57,0	10,9
4	14	45,6	10,1
6	14	35,5	9,4
8	14	26,1	8,4
1720,0	14	17,7	7,9
2	14	9,8	5,9
4	14	3,9	4,6
6	13	59,3	3,4
8	13	55,9	2,1
1721,0	13	53,8	0,7
2	13	54,5	1,7
4	13	56,2	3,3
6	13	59,5	4,4
8	14	13,9	4,6
1722,0	14	8,5	7,7
2	14	16,2	10,3
4	14	26,5	10,2
6	14	36,7	10,8
8	14	47,5	11,7
1723,0	14	59,2	12,4
2	15	11,6	13,2
4	15	24,8	13,2
6	15	38,0	13,0
8	15	51,0	12,4
1724,0	16	3,4	

Années.	′	″	Diff. ″
1724,0	16	3,4	12,2
2	16	13,6	11,4
4	16	27,0	10,3
6	16	37,3	9,0
8	16	46,3	8,0
1725,0	16	54,3	6,8
2	17	1,1	4,9
4	17	6,0	3,3
6	17	9,3	1,8
8	17	11,5	0,3
1726,0	17	11,4	1,0
2	17	10,4	3,4
4	17	7,0	4,5
6	17	2,5	5,6
8	16	55,9	7,1
1727,0	16	49,8	7,9
2	16	41,9	9,3
4	16	32,6	9,8
6	16	22,8	10,0
8	16	12,8	10,6
1728,0	16	2,2	10,6
2	15	51,6	10,8
4	15	40,8	10,5
6	15	30,3	10,0
8	15	20,3	9,7
1729,0	15	10,6	9,5
2	14	51,1	8,8
4	14	52,3	8,0
6	14	44,3	7,1
8	14	37,2	6,5
1730,0	14	30,7	6,0
2	14	24,7	5,3
4	14	19,4	4,4
6	14	15,0	3,5
8	14	11,5	2,6
1731,0	14	8,9	0,9
2	14	8,0	0,1
4	14	8,1	0,3
6	14	8,4	1,1
8	14	9,5	1,6
1732,0	14	11,1	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′ ″	Diff. ″	Années.	′ ″	Diff. ″	Années.	′ ″	Diff. ″
1732,0	14 11,1	3,2	1740,0	15 30,0	1,4	1748,0	11 19,2	8,7
2	14 14,3	4,0	2	15 28,6	0,8	2	11 10,5	6,8
4	14 18,3	4,7	4	15 27,8	0,1	4	11 3,7	4,3
6	14 23,0	5,6	6	15 27,9	1,1	6	10 59,4	2,1
8	14 28,6	6,1	8	15 29,0	1,7	8	10 57,3	1,3
1733,0	14 34,7	7,4	1741,0	15 30,7	2,0	1749,0	10 56,0	4,2
2	14 42,1	7,3	2	15 32,7	2,6	2	11 0,2	5,7
4	14 49,4	7,4	4	15 35,3	3,1	4	11 5,9	8,0
6	14 56,8	7,1	6	15 38,4	3,2	6	11 13,9	10,1
8	15 3,9	7,2	8	15 41,6	3,2	8	11 24,0	13,1
1734,0	15 11,1	8,0	1742,0	15 44,8	3,6	1750,0	11 37,1	15,4
2	15 19,1	8,5	2	15 48,4	3,4	2	11 52,5	18,6
4	15 27,6	8,1	4	15 51,8	2,9	4	12 11,1	18,6
6	15 35,7	8,1	6	15 54,7	2,1	6	12 29,7	19,8
8	15 43,8	8,3	8	15 56,8	1,5	8	12 49,5	23,3
1735,0	15 52,1	7,4	1743,0	15 58,3	0,7	1751,0	13 12,8	23,2
2	15 59,5	6,0	2	15 59,0	1,4	2	13 36,0	23,9
4	16 5,5	5,3	4	15 57,6	1,9	4	13 59,9	23,9
6	16 10,8	5,9	6	15 55,7	2,9	6	14 23,8	24,0
8	16 16,7	3,5	8	15 52,8	3,7	8	14 47,8	23,6
1736,0	16 20,2	3,5	1744,0	15 49,1	6,3	1752,0	15 11,4	23,5
2	16 23,7	2,6	2	15 42,8	7,5	2	15 34,9	21,7
4	16 26,3	0,7	4	15 35,3	8,6	4	15 56,6	20,5
6	16 27,0	0,4	6	15 26,7	9,9	6	16 17,1	19,0
8	16 27,4	0,2	8	15 16,8	11,1	8	16 36,1	16,7
1737,0	16 27,2	1,4	1745,0	15 5,7	12,4	1753,0	16 52,8	15,7
2	16 25,8	2,4	2	14 53,2	13,5	2	17 8,5	12,6
4	16 23,4	3,3	4	14 39,8	14,7	4	17 21,1	10,6
6	16 20,1	3,7	6	14 25,1	16,0	6	17 31,7	8,9
8	16 16,4	4,5	8	14 9,1	17,1	8	17 40,6	6,4
1738,0	16 11,9	5,2	1746,0	13 52,0	17,0	1754,0	17 47,0	3,9
2	16 6,7	5,1	2	13 35,0	17,6	2	17 50,9	2,1
4	16 1,6	4,7	4	13 17,4	17,2	4	17 53,0	0,2
6	15 56,9	5,0	6	13 0,2	16,3	6	17 52,8	2,4
8	15 51,9	5,2	8	12 43,9	16,3	8	17 50,4	3,6
1739,0	15 46,7	4,8	1747,0	12 27,6	16,2	1755,0	17 46,8	5,3
2	15 41,9	4,1	2	12 11,4	15,1	2	17 40,5	7,9
4	15 37,8	2,9	4	11 56,3	13,5	4	17 32,9	8,1
6	15 34,9	2,8	6	11 42,8	12,4	6	17 23,5	11,1
8	15 32,1	2,1	8	11 30,4	11,2	8	17 12,4	12,3
1740,0	15 30,0		1748,0	11 19,2		1756,0	17 0,1	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1756,0	17	0,1	14,1	1764,0	17	4,5	10,7	1772,0	14	24,9	15,6
2	16	46,0	15,3	2	17	15,2	8,0	2	14	40,5	16,1
4	16	30,7	15,9	4	17	23,2	5,5	4	14	56,8	17,2
6	16	14,8	17,0	6	17	28,7	2,5	6	15	13,8	19,2
8	15	57,8	17,6	8	17	31,2	0,3	8	15	32,0	19,4
1757,0	15	40,2	18,6	1765,0	17	31,5	2,1	1773,0	15	51,4	19,5
2	15	21,6	19,0	2	17	29,4	4,6	2	16	10,9	18,7
4	15	2,6	19,3	4	17	24,8	6,4	4	16	29,6	18,4
6	14	43,3	19,7	6	17	18,4	8,0	6	16	48,0	17,8
8	14	23,6	19,9	8	17	10,4	9,7	8	17	5,8	17,3
1758,0	14	3,7	20,1	1766,0	17	0,7	10,0	1774,0	17	23,1	15,7
2	13	43,6	19,4	2	16	50,7	11,4	2	17	38,8	13,7
4	13	24,2	18,4	4	16	39,3	12,2	4	17	52,5	12,3
6	13	6,8	17,7	6	16	27,1	13,0	6	18	4,8	10,9
8	12	48,1	14,9	8	16	14,1	13,8	8	18	15,7	9,3
1759,0	12	33,3	13,7	1767,0	16	0,3	13,1	1775,0	18	25,0	5,8
2	12	19,5	11,4	2	15	47,2	13,3	2	18	30,8	4,2
4	12	8,1	10,0	4	15	33,9	13,1	4	18	35,0	2,3
6	11	58,1	7,4	6	15	20,8	12,6	6	18	37,3	0,6
8	11	50,7	4,3	8	15	8,2	12,4	8	18	37,9	0,8
1760,0	11	46,4	1,6	1768,0	14	55,8	12,4	1776,0	18	37,1	2,5
2	11	44,8	2,4	2	14	43,4	11,2	2	18	34,6	4,8
4	11	47,2	4,5	4	14	32,2	10,7	4	18	29,8	7,3
6	11	51,7	7,2	6	14	21,5	9,7	6	18	22,5	7,7
8	11	57,9	10,4	8	14	11,8	9,1	8	18	14,8	9,1
1761,0	12	8,3	14,1	1769,0	14	2,7	9,9	1777,0	18	5,7	10,2
2	12	22,4	17,4	2	13	52,8	8,1	2	17	55,5	11,2
4	12	39,8	18,4	4	13	44,7	6,2	4	17	44,3	11,8
6	12	58,2	20,4	6	13	38,5	5,5	6	17	32,5	12,2
8	13	18,6	22,2	8	13	33,0	3,6	8	17	20,3	12,7
1762,0	13	40,8	23,4	1770,0	13	29,4	2,2	1778,0	17	7,6	12,9
2	14	4,2	23,1	2	13	27,2	0,5	2	16	54,7	12,7
4	14	27,3	23,0	4	13	26,7	0,9	4	16	42,0	12,8
6	14	50,3	23,1	6	13	27,6	2,5	6	16	29,2	12,4
8	15	13,4	22,9	8	13	30,1	4,0	8	16	16,8	11,9
1763,0	15	36,3	22,0	1771,0	13	34,1	6,8	1779,0	16	4,9	10,7
2	15	58,3	19,2	2	13	40,9	8,4	2	15	54,2	10,3
4	16	17,5	17,9	4	13	49,3	10,1	4	15	43,9	9,8
6	16	35,4	15,5	6	13	59,4	12,1	6	15	34,1	9,1
8	16	50,9	13,6	8	14	11,5	13,4	8	15	25,0	7,5
1764,0	17	4,5		1772,0	14	24,9		1780,0	15	17,5	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff.	Années.	′	″	Diff.	Années.	′	″	Diff.
			″				″				″
1780,0	15	17,5	6,3	1788,0	16	45,8	7,9	1796,0	16	42,3	0,0
2	15	11,2	5,7	2	16	37,9	7,8	2	16	42,3	0,6
4	15	6,5	3,5	4	16	30,1	7,7	4	16	41,7	1,0
6	15	3,0	2,4	6	16	22,4	7,6	6	16	40,7	1,6
8	15	0,6	0,8	8	16	14,8	6,5	8	16	39,1	2,0
1781,0	14	59,8	1,4	1789,0	16	8,3	6,2	1797,0	16	37,1	3,2
2	15	1,2	3,1	2	16	2,1	6,3	2	16	33,9	3,9
4	15	4,3	4,1	4	15	55,8	5,1	4	16	30,0	3,5
6	15	8,4	5,2	6	15	50,7	4,3	6	16	26,5	3,1
8	15	13,6	6,0	8	15	46,4	5,0	8	16	23,3	3,0
1782,0	15	19,6	7,6	1790,0	15	41,4	4,2	1798,0	16	20,4	2,7
2	15	27,2	8,6	2	15	37,2	3,9	2	16	17,7	2,8
4	15	35,8	9,4	4	15	33,3	3,2	4	16	14,9	2,1
6	15	45,2	10,1	6	15	30,5	2,3	6	16	12,8	1,4
8	15	55,3	10,7	8	15	27,8	1,1	8	16	11,4	2,6
1783,0	16	6,0	11,0	1791,0	15	26,7	1,2	1799,0	16	8,8	0,2
2	16	17,0	11,0	2	15	25,5	2,3	2	16	8,6	0,0
4	16	28,0	11,0	4	15	23,2	2,5	4	16	8,6	0,9
6	16	39,0	10,9	6	15	25,7	1,3	6	16	9,5	1,4
8	16	49,9	10,5	8	15	27,0	1,7	8	16	10,9	2,2
1784,0	17	0,4	9,1	1792,0	15	28,7	2,8	1800,0	16	13,1	2,6
2	17	9,5	8,4	2	15	31,5	2,8	2	16	15,7	2,9
4	17	17,9	7,3	4	15	34,3	3,2	4	16	18,6	3,4
6	17	25,2	6,2	6	15	37,5	3,5	6	16	22,0	3,0
8	17	31,4	5,7	8	15	41,0	4,1	8	16	26,0	4,6
1785,0	17	37,1	3,7	1793,0	15	45,1	5,0	1801,0	16	30,6	5,1
2	17	40,8	1,7	2	15	50,1	5,1	2	16	35,7	4,9
4	17	42,5	1,4	4	15	55,2	4,9	4	16	40,6	4,2
6	17	43,9	0,7	6	16	0,1	4,9	6	16	44,8	4,3
8	17	44,6	0,9	8	16	5,0	4,7	8	16	49,1	3,9
1786,0	17	43,7	2,8	1794,0	16	9,7	5,7	1802,0	16	53,0	3,2
2	17	40,9	3,8	2	16	15,4	5,5	2	16	55,2	1,8
4	17	37,1	4,2	4	16	20,9	5,1	4	16	57,0	0,6
6	17	32,9	5,0	6	16	26,0	4,2	6	16	57,6	0,2
8	17	27,9	5,6	8	16	30,2	2,8	8	16	57,4	1,3
1787,0	17	22,3	7,1	1795,0	16	33,0	2,9	1803,0	16	56,1	2,1
2	17	15,1	7,7	2	16	35,9	2,7	2	16	54,0	4,5
4	17	7,4	7,3	4	16	38,6	2,0	4	16	49,5	5,6
6	17	0,1	7,0	6	16	40,6	1,2	6	16	44,1	7,3
8	16	53,1	7,3	8	16	41,8	0,5	8	16	36,8	9,0
1788,0	16	45,8		1796,0	16	42,3		1804,0	16	27,8	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.		Diff.	Années.		Diff.
	′ ″	″		′ ″	″
1804,0	16 27,8	9,9	1812,0	16 8,8	23,0
2	16 17,9	11,5	2	16 31,8	21,6
4	16 6,4	14,9	4	16 53,4	17,6
6	15 51,5	15,4	6	17 11,0	17,1
8	15 36,1	16,5	8	17 28,1	14,9
1805,0	15 19,6	17,6	1813,0	17 43,0	11,0
2	15 2,0	18,9	2	17 54,0	8,8
4	14 43,1	19,5	4	18 2,8	5,5
6	14 23,6	20,7	6	18 9,3	4,8
8	14 2,9	21,0	8	18 14,1	2,3
1806,0	13 41,9	20,5	1814,0	18 16,4	0,6
2	13 21,4	20,3	2	18 17,0	0,8
4	13 1,1	19,4	4	18 16,2	4,0
6	12 41,7	18,7	6	18 12,2	6,7
8	12 23,0	18,5	8	18 5,5	8,7
1807,0	12 4,5	16,5	1815,0	17 58,8	10,4
2	11 48,0	15,8	2	17 46,4	12,0
4	11 32,2	12,8	4	17 34,4	12,6
6	11 19,4	11,3	6	17 21,8	14,1
8	11 8,1	8,9	8	17 7,7	15,8
1808,0	10 59,2	5,8	1816,0	16 51,9	17,5
2	10 53,4	2,9	2	16 34,4	18,6
4	10 50,5	0,1	4	16 15,8	20,4
6	10 50,4	2,7	6	15 55,4	21,8
8	10 53,1	5,5	8	15 33,6	22,6
1809,0	10 58,6	7,8	1817,0	15 11,0	23,4
2	11 6,4	11,1	2	14 47,6	22,4
4	11 17,5	13,1	4	14 25,2	21,5
6	11 30,6	16,2	6	14 3,7	22,7
8	11 46,8	18,5	8	13 41,0	22,5
1810,0	12 5,3	20,5	1818,0	13 18,5	20,5
2	12 25,8	22,7	2	12 57,9	19,8
4	12 48,5	23,7	4	12 38,1	18,3
6	13 12,2	24,3	6	12 19,8	17,3
8	13 36,5	26,2	8	12 2,5	14,9
1811,0	14 2,7	26,0	1819,0	11 47,6	11,7
2	14 28,6	26,3	2	11 35,9	8,9
4	14 55,0	24,9	4	11 27,0	6,3
6	15 19,9	24,8	6	11 20,7	3,8
8	15 44,7	24,1	8	11 16,9	0,1
1812,0	16 8,8		1820,0	11 16,8	

Eq. du centre de ♃ avec la partie principale de l'Eq. de la lumiere.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
0	3	14	23,3	156,3	4000	1	36	45,1	125,4	8000	0	38	44,2	38,5
100	3	11	47,0	156,3	4100	1	34	39,7	123,9	8100	0	38	5,7	35,8
200	3	9	10,7	156,2	4200	1	32	35,8	122,2	8200	0	37	29,9	33,1
300	3	6	34,5	156,2	4300	1	30	33,6	120,9	8300	0	36	56,8	30,3
400	3	3	58,3	156,1	4400	1	28	32,7	119,0	8400	0	36	26,5	26,6
500	3	1	22,2	155,9	4500	1	26	33,7	117,4	8500	0	35	59,9	25,9
600	2	58	46,3	155,7	4600	1	24	36,3	115,7	8600	0	35	34,0	21,8
700	2	56	10,6	155,5	4700	1	22	40,6	113,8	8700	0	35	12,2	19,1
800	2	53	35,1	155,2	4800	1	20	46,8	112,1	8800	0	34	53,1	16,4
900	2	50	59,9	154,8	4900	1	18	54,7	110,2	8900	0	34	36,7	13,6
1000	2	48	25,1	154,5	5000	1	17	4,5	108,1	9000	0	34	23,1	10,7
1100	2	45	50,6	154,1	5100	1	15	16,4	106,6	9100	0	34	12,4	7,8
1200	2	43	16,5	153,7	5200	1	13	29,8	104,6	9200	0	34	4,6	5,0
1300	2	40	42,8	153,1	5300	1	11	45,2	102,5	9300	0	33	59,6	2,0
1400	2	38	9,7	152,6	5400	1	10	2,7	100,7	9400	0	33	57,6	0,9
1500	2	35	37,1	152,0	5500	1	8	22,0	98,4	9500	0	33	58,5	3,9
1600	2	33	5,1	151,6	5600	1	6	43,6	96,4	9600	0	34	2,4	7,3
1700	2	30	33,5	150,9	5700	1	5	7,2	94,4	9700	0	34	9,7	9,0
1800	2	28	2,6	150,0	5800	1	3	32,8	92,4	9800	0	34	18,7	12,5
1900	2	25	32,6	149,5	5900	1	2	0,4	90,1	9900	0	34	31,2	15,7
2000	2	23	3,1	148,5	6000	1	0	30,3	87,9	10000	0	34	46,9	18,5
2100	2	20	34,6	148,0	6100	0	59	2,4	85,7	10100	0	35	5,4	21,3
2200	2	18	6,6	147,0	6200	0	57	36,7	83,5	10200	0	35	26,7	24,2
2300	2	15	39,6	146,1	6300	0	56	13,2	81,3	10300	0	35	50,9	27,9
2400	2	13	13,5	145,3	6400	0	54	51,9	78,9	10400	0	36	18,8	29,8
2500	2	10	48,2	144,3	6500	0	53	33,0	76,3	10500	0	36	48,6	33,2
2600	2	8	23,9	142,4	6600	0	52	16,7	74,3	10600	0	37	21,8	36,2
2700	2	6	0,5	142,4	6700	0	51	2,4	71,9	10700	0	37	58,0	39,1
2800	2	3	38,1	141,1	6800	0	49	50,5	69,3	10800	0	38	37,1	42,0
2900	2	1	17,0	140,1	6900	0	48	41,2	67,0	10900	0	39	19,1	45,1
3000	1	58	56,9	139,0	7000	0	47	34,2	64,6	11000	0	40	4,2	47,8
3100	1	56	37,9	137,8	7100	0	46	29,6	62,1	11100	0	40	52,0	50,8
3200	1	54	20,1	136,5	7200	0	45	27,5	59,4	11200	0	41	42,8	53,8
3300	1	52	3,6	135,3	7300	0	44	28,1	57,0	11300	0	42	36,6	56,7
3400	1	49	48,3	134,1	7400	0	43	31,1	54,3	11400	0	43	33,3	59,6
3500	1	47	34,2	132,5	7500	0	42	36,8	51,8	11500	0	44	32,9	62,3
3600	1	45	21,7	131,2	7600	0	41	45,0	49,3	11600	0	45	35,2	65,5
3700	1	43	10,5	130,0	7700	0	40	55,7	46,4	11700	0	46	40,7	68,3
3800	1	41	0,5	127,5	7800	0	40	9,3	43,9	11800	0	47	49,0	70,9
3900	1	38	52,0	126,9	7900	0	39	25,4	41,2	11900	0	48	59,9	75,9
4000	1	36	45,1		8000	0	38	44,2		12000	0	50	15,8	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
12000	0	50	15,8	
12100	0	51	30,4	74,6
12200	0	52	50,0	79,6
12300	0	54	12,2	82,2
12400	0	55	37,3	85,1
12500	0	57	5,2	87,9
12600	0	58	35,8	90,6
12700	1	0	8,6	92,8
12800	1	1	44,7	96,1
12900	1	3	23,3	98,6
13000	1	5	4,5	101,2
13100	1	6	48,3	103,8
13200	1	8	34,7	106,4
13300	1	10	23,5	108,8
13400	1	12	14,9	111,4
13500	1	14	8,8	113,9
13600	1	16	5,2	116,4
13700	1	18	3,8	118,6
13800	1	20	5,0	121,2
13900	1	22	8,4	123,4
14000	1	24	14,1	125,7
14100	1	26	22,1	128,0
14200	1	28	32,2	130,1
14300	1	30	44,6	132,4
14400	1	32	59,1	134,5
14500	1	35	15,8	136,7
14600	1	37	34,5	138,7
14700	1	39	55,2	140,7
14800	1	42	17,9	142,7
14900	1	44	42,5	144,6
15000	1	47	8,8	146,3
15100	1	49	37,0	149,2
15200	1	52	7,0	150,0
15300	1	54	38,8	151,8
15400	1	57	12,2	153,4
15500	1	59	47,4	155,2
15600	2	2	23,8	156,4
15700	2	5	1,8	158,0
15800	2	7	41,2	159,4
15900	2	10	22,2	161,0
16000	2	13	4,6	162,4

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
16000	2	13	4,6	
16100	2	15	48,2	163,6
16200	2	18	32,9	164,7
16300	2	21	18,8	165,9
16400	2	24	5,9	167,1
16500	2	26	53,8	167,9
16600	2	29	43,1	169,3
16700	2	32	33,1	170,0
16800	2	35	23,9	170,8
16900	2	38	15,4	171,5
17000	2	41	7,7	172,3
17100	2	44	0,9	173,2
17200	2	46	54,8	173,9
17300	2	49	49,0	174,2
17400	2	52	43,8	174,8
17500	2	55	38,9	175,1
17600	2	58	34,5	175,6
17700	3	1	30,2	175,7
17800	3	4	26,4	176,2
17900	3	7	22,5	176,1
18000	3	10	19,0	176,5
18100	3	13	15,3	176,3
18200	3	16	11,7	176,4
18300	3	19	8,1	176,4
18400	3	22	4,2	176,1
18500	3	25	0,1	175,9
18600	3	27	55,7	175,6
18700	3	30	50,9	175,2
18800	3	33	45,7	174,8
18900	3	36	40,1	174,4
19000	3	39	34,1	174,0
19100	3	42	27,3	173,2
19200	3	45	19,9	172,6
19300	3	48	11,8	171,9
19400	3	51	2,9	171,1
19500	3	53	53,1	170,2
19600	3	56	42,5	169,4
19700	3	59	30,8	168,3
19800	4	2	18,1	167,3
19900	4	5	4,3	166,2
20000	4	7	49,3	165,0

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
20000	4	7	49,3	
20100	4	10	33,2	163,9
20200	4	13	16,1	162,9
20300	4	15	57,3	161,2
20400	4	18	37,1	159,8
20500	4	21	15,7	158,6
20600	4	23	52,6	156,9
20700	4	26	28,1	155,5
20800	4	29	1,9	153,8
20900	4	31	34,1	152,2
21000	4	34	4,7	150,6
21100	4	36	33,4	148,7
21200	4	39	0,4	147,0
21300	4	41	25,7	145,3
21400	4	43	48,8	143,1
21500	4	46	10,1	141,3
21600	4	48	29,3	139,2
21700	4	50	46,6	137,3
21800	4	53	1,8	135,2
21900	4	55	15,1	133,3
22000	4	57	25,9	130,8
22100	4	59	34,4	128,5
22200	5	1	40,9	126,5
22300	5	3	45,1	124,2
22400	5	5	47,1	122,0
22500	5	7	46,6	119,5
22600	5	9	43,7	117,1
22700	5	11	38,3	114,6
22800	5	13	30,5	112,2
22900	5	15	20,4	109,9
23000	5	17	7,6	107,2
23100	5	18	52,2	104,6
23200	5	20	34,4	102,2
23300	5	22	13,9	99,5
23400	5	23	50,7	96,8
23500	5	25	24,9	94,2
23600	5	26	56,4	91,5
23700	5	28	25,1	88,7
23800	5	29	51,1	86,0
23900	5	31	14,6	83,5
24000	5	32	35,1	80,5

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
24000	5	32	35,1	77,7	28000	5	46	51,4	37,1	32000	3	51	9,2	124,7
24100	5	33	32,8	75,1	28100	5	46	14,3	40,0	32100	3	49	4,5	126,1
24200	5	35	7,9	71,7	28200	5	45	34,3	42,0	32200	3	48	58,4	127,4
24300	5	36	19,6	69,4	28300	5	44	52,0	45,1	32300	3	44	51,0	128,8
24400	5	37	29,0	66,8	28400	5	44	6,9	47,8	32400	3	42	42,2	130,4
24500	5	38	35,8	63,5	28500	5	43	19,1	50,4	32500	3	40	31,8	131,8
24600	5	39	39,3	60,8	28600	5	42	28,7	53,1	32600	3	38	20,0	133,2
24700	5	40	40,1	57,8	28700	5	41	35,6	55,4	32700	3	36	6,8	134,2
24800	5	41	37,9	55,0	28800	5	40	40,2	58,1	32800	3	33	52,6	135,9
24900	5	42	32,9	51,9	28900	5	39	42,1	60,6	32900	3	31	36,7	136,9
25000	5	43	24,8	49,2	29000	5	38	41,5	63,0	33000	3	29	19,8	138,3
25100	5	44	14,0	46,1	29100	5	37	38,5	65,6	33100	3	27	1,5	139,3
25200	5	45	0,1	43,3	29200	5	36	32,9	68,0	33200	3	24	42,2	140,4
25300	5	45	43,4	40,5	29300	5	35	24,9	70,4	33300	3	22	21,8	141,6
25400	5	46	23,9	37,3	29400	5	34	14,5	72,9	33400	3	20	0,2	142,3
25500	6	47	1,2	34,2	29500	5	33	1,5	75,2	33500	3	17	37,9	143,7
25600	5	47	35,4	31,7	29600	5	31	46,4	77,5	33600	3	15	14,2	144,7
25700	5	48	7,1	28,7	29700	5	30	28,9	79,8	33700	3	12	49,5	145,6
25800	5	48	35,8	25,6	29800	5	29	9,1	82,2	33800	3	10	23,9	146,4
25900	5	49	1,4	22,6	29900	5	27	46,9	84,4	33900	3	7	57,5	147,3
26000	5	49	24,0	19,8	30000	5	26	22,5	86,4	34000	3	5	30,2	148,3
26100	5	49	43,8	16,8	30100	5	24	56,1	88,8	34100	3	3	1,9	148,9
26200	5	50	0,6	14,1	30200	5	23	27,3	91,1	34200	3	0	33,0	149,6
26300	5	50	14,7	10,9	30300	5	21	56,2	93,1	34300	3	58	3,4	150,4
26400	5	50	25,6	8,1	30400	5	20	25,1	95,3	34400	3	55	33,0	151,0
26500	5	50	33,7	5,1	30500	5	18	47,8	97,2	34500	3	53	2,0	151,6
26600	5	50	38,8	2,3	30600	5	17	10,6	99,4	34600	3	50	30,4	152,3
26700	5	50	41,1	0,6	30700	5	15	31,2	101,2	34700	3	47	58,1	152,8
26800	5	50	40,5	3,4	30800	5	13	50,0	103,3	34800	3	45	25,3	153,2
26900	5	50	37,1	6,5	30900	5	12	6,7	105,3	34900	3	42	52,1	153,8
27000	5	50	30,6	9,2	31000	5	10	21,4	107,2	35000	3	40	18,3	154,2
27100	5	50	21,4	12,0	31100	5	8	34,2	109,1	35100	3	37	44,1	154,5
27200	5	50	9,4	15,1	31200	5	6	45,1	110,9	35200	3	35	9,6	155,1
27300	5	49	54,3	17,7	31300	5	4	54,2	112,7	35300	3	32	34,5	155,1
27400	5	49	36,6	20,6	31400	5	3	1,5	114,5	35400	3	29	59,4	155,6
27500	5	49	16,0	23,2	31500	5	1	7,0	116,2	35500	3	27	23,8	155,7
27600	5	48	52,8	26,1	31600	4	59	10,8	117,5	35600	3	24	48,1	156,1
27700	5	48	26,7	29,0	31700	4	57	12,9	119,7	35700	3	22	12,0	156,2
27800	5	47	57,7	31,8	31800	4	55	13,2	121,3	35800	3	19	35,8	156,4
27900	5	47	25,9	34,5	31900	4	53	11,9	122,7	35900	3	16	59,4	155,4
28000	5	46	51,4		32000	4	51	9,2		36000	3	14	23,0	

EQUATION c.

Arg. c	Equation c ′	″	Diff. ″
0	0	36,8	3,7
10	0	33,1	3,7
20	0	29,4	3,6
30	0	25,8	3,3
40	0	22,5	3,1
50	0	19,4	2,7
60	0	16,7	2,2
70	0	14,5	1,9
80	0	12,6	1,4
90	0	11,2	0,9
100	0	10,3	0,3
110	0	10,0	0,1
120	0	10,1	0,7
130	0	10,8	1,2
140	0	12,0	1,8
150	0	13,8	2,2
160	0	16,0	2,6
170	0	18,6	3,0
180	0	21,6	3,3
190	0	24,9	3,6
200	0	28,5	3,9
210	0	32,4	3,9
220	0	36,3	3,0
230	0	40,2	4,1
240	0	44,2	4,0
250	0	48,2	3,9
260	0	52,1	3,7
270	0	55,8	3,4
280	0	59,2	3,2
290	1	2,4	2,9
300	1	5,3	2,5
310	1	7,8	2,0
320	1	9,8	1,6
330	1	11,4	1,2
340	1	12,6	

Arg. c	Equation c ′	″	Diff. ″
340	1	12,6	0,8
350	1	13,4	0,2
360	1	13,6	0,2
370	1	13,4	0,7
380	1	12,7	1,1
390	1	11,6	1,7
400	1	9,9	2,1
410	1	7,8	2,4
420	1	5,4	2,7
430	1	2,7	3,0
440	0	59,7	3,4
450	0	56,3	3,6
460	0	52,7	3,9
470	0	48,8	3,9
480	0	44,9	4,0
490	0	40,9	4,1
500	0	36,8	4,1
510	0	32,7	4,0
520	0	28,7	3,9
530	0	24,8	3,9
540	0	21,0	3,6
550	0	17,4	3,5
560	0	13,9	3,0
570	0	10,9	2,7
580	0	8,2	2,4
590	0	5,8	2,1
600	0	3,7	1,7
610	0	2,0	1,1
620	0	0,9	0,7
630	0	0,2	0,2
640	0	0,0	0,2
650	0	0,2	0,8
660	0	1,0	1,2
670	0	2,2	

Arg. c	Equation c ′	″	Diff. ″
670	0	2,2	1,6
680	0	3,8	2,0
690	0	5,8	2,5
700	0	8,3	2,9
710	0	11,2	3,2
720	0	14,4	3,4
730	0	17,8	3,7
740	0	21,5	3,9
750	0	25,4	4,0
760	0	19,4	4,1
770	0	33,5	3,9
780	0	37,4	3,9
790	0	41,3	3,8
800	0	45,1	3,7
810	0	48,8	3,4
820	0	52,2	3,0
830	0	55,2	2,4
840	0	57,6	2,2
850	0	59,8	1,8
860	1	1,6	1,2
870	1	2,8	0,7
880	1	3,5	0,1
890	1	3,6	0,3
900	1	3,3	0,9
910	1	2,4	1,4
920	1	1,0	1,9
930	0	59,1	2,2
940	0	56,9	2,7
950	0	54,2	3,1
960	0	51,1	3,3
970	0	47,8	3,6
980	0	44,2	3,7
990	0	40,5	3,7
1000	0	36,8	

EQUATION C.

Arg. C	Equation C ′	″	Diff. ″
0	2	7,6	8,3
10	2	15,9	8,4
20	2	24,3	8,3
30	2	32,6	8,0
40	2	40,6	8,0
50	2	48,6	7,8
60	2	56,4	7,6
70	3	4,0	7,3
80	3	11,3	7,0
90	3	18,3	6,7
100	3	25,0	6,3
110	3	31,3	6,0
120	3	37,3	5,7
130	3	43,0	5,2
140	3	48,2	4,9
150	3	53,1	4,3
160	3	57,4	3,9
170	4	1,3	3,4
180	4	4,7	3,0
190	4	7,7	2,5
200	4	11,2	2,0
210	4	12,2	1,6
220	4	13,8	0,9
230	4	14,7	0,5
240	4	15,2	0,0
250	4	15,2	0,4
260	4	14,8	1,0
270	4	13,8	1,4
280	4	12,4	2,0
290	4	10,4	2,3
300	4	8,1	3,0
310	4	5,1	3,3
320	4	1,8	3,6
330	3	58,2	4,1
340	3	54,1	

Arg. C	Equation C ′	″	Diff. ″
340	3	54,1	4,6
350	3	49,5	5,0
360	3	44,5	5,3
370	3	39,2	5,6
380	3	33,6	5,9
390	3	27,7	6,3
400	3	21,4	6,5
410	3	14,9	6,8
420	3	8,1	7,1
430	3	1,0	7,3
440	2	53,7	7,4
450	2	46,3	7,5
460	2	38,8	7,7
470	2	31,1	7,8
480	2	23,3	7,8
490	2	15,5	7,9
500	2	7,6	7,9
510	1	59,7	7,8
520	1	51,9	7,8
530	1	44,1	7,7
540	1	36,4	7,5
550	1	28,9	7,4
560	1	21,5	7,3
570	1	14,2	7,1
580	1	7,1	6,8
590	1	0,3	6,5
600	0	55,8	6,3
610	0	47,5	5,9
620	0	41,6	5,6
630	0	36,0	5,3
640	0	30,7	5,0
650	0	25,7	4,6
660	0	21,1	4,1
670	0	17,0	

Arg. C	Equation C ′	″	Diff. ″
670	0	17,0	3,6
680	0	13,4	3,3
690	0	10,1	3,0
700	0	7,1	2,3
710	0	4,8	2,0
720	0	2,8	1,4
730	0	1,4	1,0
740	0	0,4	0,4
750	0	0,0	0,0
760	0	0,0	0,5
770	0	0,5	0,9
780	0	1,4	1,6
790	0	3,0	2,0
800	0	5,0	2,5
810	0	7,5	3,0
820	0	10,5	3,4
830	0	13,9	3,9
840	0	17,8	4,3
850	0	22,1	4,9
860	0	27,0	5,2
870	0	32,2	5,7
880	0	37,9	6,0
890	0	43,9	6,3
900	0	50,2	6,7
910	0	56,9	7,0
920	1	3,9	7,3
930	1	11,2	7,6
940	1	18,8	7,8
950	1	26,6	8,0
960	1	34,6	8,0
970	1	42,6	8,3
980	1	50,9	8,4
990	1	59,3	8,3
1000	2	7,6	

EQUATIONS D, E, F et G.

Argumens.		Equation D		Diff.	Equation E		Diff.	Equation F		Diff.	Equation G		Diff.
		'	''	''	'	''	''	'	''	''	'	''	'
750	750	0	0,0	0,5	0	0,0	0,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
760	740	0	0,5	1,5	0	0,3	0,8	0	0,0	0,1	0	0,0	0,1
770	730	0	2,0	2,6	0	1,1	1,5	0	0,1	0,2	0	0,1	0,1
780	720	0	4,6	3,7	0	2,6	2,0	0	0,3	0,2	0	0,2	0,1
790	710	0	8,3	4,6	0	4,6	2,6	0	0,5	0,2	0	0,3	0,2
800	700	0	12,9	5,6	0	7,2	3,1	0	0,7	0,3	0	0,5	0,2
810	690	0	18,5	6,6	0	10,3	3,7	0	1,0	0,4	0	0,7	0,2
820	680	0	25,1	7,6	0	14,0	4,2	0	1,4	0,4	0	0,9	0,2
830	670	0	32,7	8,5	0	18,2	4,7	0	1,8	0,5	0	1,1	0,3
840	660	0	41,2	9,3	0	22,9	5,2	0	2,3	0,5	0	1,4	0,3
850	650	0	50,5	10,2	0	28,1	5,7	0	2,8	0,6	0	1,7	0,4
860	640	1	0,7	11,0	0	33,8	6,1	0	3,4	0,7	0	2,1	0,3
870	630	1	11,7	11,7	0	39,9	6,5	0	4,1	0,6	0	2,4	0,4
880	620	1	23,4	12,5	0	46,4	6,9	0	4,7	0,7	0	2,8	0,4
890	610	1	35,9	13,1	0	53,3	7,3	0	5,4	0,8	0	3,2	0,4
900	600	1	49,0	13,7	1	0,6	7,7	0	6,2	0,8	0	3,6	0,5
910	590	2	2,7	14,4	1	8,3	7,9	0	7,0	0,8	0	4,1	0,5
920	580	2	17,1	14,8	1	16,2	8,3	0	7,8	0,8	0	4,6	0,4
930	570	2	31,9	15,2	1	24,5	8,4	0	8,6	0,9	0	5,0	0,5
940	560	2	47,1	15,6	1	32,9	8,7	0	9,5	0,9	0	5,5	0,5
950	550	3	2,7	16,0	1	41,6	8,9	0	10,4	0,9	0	6,1	0,5
960	540	3	18,7	16,2	1	50,5	9,0	0	11,3	0,9	0	6,6	0,6
970	530	3	34,9	16,4	1	59,5	9,2	0	12,2	0,9	0	7,2	0,5
980	520	3	51,3	16,6	2	8,7	9,2	0	13,1	0,9	0	7,7	0,5
990	510	4	7,9	16,6	2	17,9	9,2	0	14,0	1,0	0	8,2	0,6
0	500	4	24,5	16,6	2	27,1	9,2	0	15,0	1,0	0	8,8	0,6
10	490	4	41,1	16,6	2	36,3	9,2	0	16,0	0,9	0	9,4	0,5
20	480	4	57,7	16,4	2	45,5	9,2	0	16,9	0,9	0	9,9	0,5
30	470	5	14,1	16,2	2	54,7	9,0	0	17,8	0,9	0	10,4	0,6
40	460	5	30,3	16,0	3	3,7	8,9	0	18,7	0,9	0	11,0	0,5
50	450	5	46,3	15,6	3	12,6	8,7	0	19,6	0,9	0	11,5	0,6
60	440	6	1,9	15,2	3	21,3	8,4	0	20,5	0,9	0	12,1	0,5
70	430	6	17,1	14,8	3	29,7	8,3	0	21,4	0,8	0	12,6	0,4
80	420	6	31,9	14,4	3	38,0	7,9	0	22,2	0,8	0	13,0	0,5
90	410	6	46,3	13,7	3	45,9	7,7	0	23,0	0,8	0	13,5	0,5
100	400	7	0,0	13,1	3	53,6	7,3	0	23,8	0,8	0	14,0	0,4
110	390	7	13,1	12,5	4	0,9	6,9	0	24,6	0,7	0	14,4	0,4
120	380	7	25,6	11,7	4	7,8	6,5	0	25,3	0,6	0	14,8	0,4
130	370	7	37,3		4	14,3		0	25,9		0	15,2	

SUITE des Equations D, E, F et G.

Argumens.		Equation D	Diff.	Equation E	Diff.	Equation F	Diff.	Equation G	Diff.
		′ ″	″	′ ″	″	′ ″	″	′ ″	″
130	370	7 37,3		4 14,3		0 25,9		0 15,2	
140	360	7 48,3	11,0	4 20,4	6,1	0 26,6	0,7	0 15,5	0,3
150	350	7 58,5	10,2	4 26,1	5,7	0 27,2	0,6	0 15,9	0,4
160	340	8 7,8	9,3	4 31,3	5,2	0 27,7	0,5	0 16,2	0,3
170	330	8 16,3	8,5	4 36,0	4,7	0 28,2	0,5	0 16,5	0,3
180	320	8 23,9	7,6	4 40,2	4,2	0 28,6	0,4	0 16,7	0,2
190	310	8 30,5	6,6	4 43,9	3,7	0 29,0	0,4	0 16,9	0,2
100	300	8 36,1	5,6	4 47,0	3,1	0 29,3	0,3	0 17,1	0,2
210	290	8 40,7	4,6	4 49,6	2,6	0 29,5	0,2	0 17,3	0,2
220	280	8 44,4	3,7	4 51,6	2,0	0 29,7	0,2	0 17,4	0,1
230	270	8 47,0	2,6	4 53,1	1,5	0 29,9	0,2	0 17,5	0,1
240	260	8 48,5	1,5	4 53,9	0,8	0 20,0	0,1	0 17,6	0,1
250	250	8 49,0	0,5	4 54,4	0,3	0 20,0	0,0	0 17,6	0,1

RÉDUCTION H.

Argument H		Réd. H	Diff.	Argument H		Réd. H	Diff.	Argument H		Réd. H	Diff.
		″	″			″	″			″	″
00	5000	89,0		1700	6700	13,7		3400	8400	169,7	
100	5100	77,9	11,1	1800	6800	20,3	6,6	3500	8500	173,8	4,1
200	5200	66,8	11,1	1900	6900	28,0	7,7	3600	8600	176,6	2,8
300	5300	56,2	10,6	2000	7000	36,6	8,6	3700	8700	178,2	1,4
400	5400	46,1	10,1	2100	7100	46,1	9,5	3800	8800	178,2	0,0
500	5500	36,6	9,5	2200	7200	56,2	10,1	3900	8900	176,6	1,4
600	5600	28,0	8,6	2300	7300	66,8	10,6	4000	9000	173,8	2,8
700	5700	20,3	7,7	2400	7400	77,9	11,1	4100	9100	169,7	4,1
800	5800	13,7	6,6	2500	7500	89,0	11,1	4200	9200	164,3	5,4
900	5900	8,3	5,4	2600	7600	100,1	11,1	4300	9300	157,7	6,6
1000	6000	4,2	4,1	2700	7700	111,2	11,1	4400	9400	150,0	7,7
1100	6100	1,4	2,8	2800	7800	121,8	10,6	4500	9500	141,4	8,6
1200	6200	0,0	1,4	2900	7900	131,9	10,1	4600	9600	131,9	9,5
1300	6300	0,0	0,0	3000	8000	141,4	9,5	4700	9700	121,8	10,1
1400	6400	1,4	1,4	3100	8100	150,0	8,6	4800	9800	111,2	10,6
1500	6500	4,2	2,8	3200	8200	157,7	7,7	4900	9900	100,1	11,1
1600	6600	8,3	4,1	3300	8300	164,3	6,6	5000	10000	89,0	11,1
1700	6700	13,7	5,4	3400	8400	169,7	5,4				

RÉDUCTION H + K.

Argument H + K		Réd. H + K	Diff.	Argument H + K		Réd. H + K	Diff.	Argument H + K		Réd. H + K	Diff.
		"	"			"	"			"	"
7500	7500	0,0	0,1	9200	5800	6,2	0,7	900	4100	18,4	0,6
7600	7400	0,1	0,1	9300	5700	6,9	0,7	1000	4000	19,0	0,6
7700	7300	0,1	0,1	9400	5600	7,6	0,7	1100	3900	19,6	0,6
7800	7200	0,2	0,2	9500	5500	8,3	0,7	1200	3800	20,2	0,5
7900	7100	0,4	0,2	9600	5400	9,0	0,7	1300	3700	20,7	0,5
8000	7000	0,6	0,3	9700	5300	9,7	0,8	1400	3600	21,2	0,5
8100	6900	0,9	0,3	9800	5200	10,5	0,7	1500	3500	21,7	0,5
8200	6800	1,2	0,3	9900	5100	11,2	0,8	1600	3400	22,1	0,4
8300	6700	1,5	0,4	0	5000	12,0	0,8	1700	3300	22,5	0,3
8400	6600	1,9	0,4	100	4900	12,8	0,7	1800	3200	22,8	0,3
8500	6500	2,3	0,5	200	4800	13,5	0,8	1900	3100	23,1	0,3
8600	6400	2,8	0,5	300	4700	14,3	0,7	2000	3000	23,4	0,2
8700	6300	3,3	0,5	400	4600	15,0	0,7	2100	2900	23,6	0,2
8800	6200	3,8	0,6	500	4500	15,7	0,7	2200	2800	23,8	0,1
8900	6100	4,4	0,6	600	4400	16,4	0,7	2300	2700	23,9	0,0
9000	6000	5,0	0,6	700	4300	17,1	0,7	2400	2600	23,9	0,1
9100	5900	5,6	0,6	800	4200	17,8	0,6	2500	2500	24,0	
9200	5800	6,2		900	4100	18,4					

NOMBRES H, I, K et L dont la somme M sert d'argument à la Demi-Durée.

Argumens.		H.	Diff.	I	Diff.	K	Diff.	L	Diff.
7500	7500	0,05818	171	0,02222	2	0,11650	12	0,00000	1
7600	7400	0,05989	512	0,02220	7	0,11638	34	0,00001	3
7700	7300	0,06501	853	0,02213	11	0,11604	58	0,00004	5
7800	7200	0,07354	1188	0,02202	15	0,11546	79	0,00009	7
7900	7100	0,08542	1520	0,02187	19	0,11467	102	0,00016	9
8000	7000	0,10062	1846	0,02168	23	0,11365	125	0,00025	12
8100	6900	0,11908	2204	0,02145	29	0,11240	145	0,00036	13
8200	6800	0,14112	2433	0,02116	32	0,11095	166	0,00049	15
8300	6700	0,16545	2774	0,02084	25	0,10929	186	0,00064	17
8400	6600	0,19319	3062	0,02049	39	0,10743	206	0,00081	18
8500	6500	0,22381	3339	0,02010	43	0,10537	224	0,00099	20
8600	6400	0,25720	3603	0,01967	46	0,10313	242	0,00119	22
8700	6300	0,29323	3853	0,01921	49	0,10071	259	0,00141	23
8800	6200	0,33176		0,01872		0,09812		0,00164	

SUITE de la Table des nombres H, I, K et dont la somme M est l'argument de la Demi-Durée.

Argumens.		H	Diff.	I	Diff.	K	Diff.	L	Dif.
8800	6200	0,33176	4087	0,01872	53	0,09812	274	0,00164	24
8900	6100	0,37263	4305	0,01819	55	0,09538	289	0,00188	26
9000	6000	0,41568	4506	0,01764	58	0,09249	303	0,00214	27
9100	5900	0,46074	4690	0,01706	60	0,08946	315	0,00241	28
9200	5800	0,50764	4854	0,01646	62	0,08631	326	0,00269	29
9300	5700	0,55618	5001	0,01584	64	0,08305	336	0,00298	30
9400	5600	0,60619	5126	0,01520	66	0,07969	344	0,00328	31
9500	5500	0,65745	5232	0,01454	67	0,07625	352	0,00359	31
9600	5400	0,70977	5317	0,01387	68	0,07273	356	0,00390	32
9700	5300	0,76294	5381	0,01319	69	0,06917	362	0,00422	32
9800	5200	0,81675	5424	0,01250	69	0,06555	364	0,00454	32
9900	5100	0,87099	5446	0,01181	70	0,06191	366	0,00486	33
0	5000	0,92545	5446	0,01111	70	0,05825	366	0,00519	33
100	4900	0,97991	5424	0,01041	69	0,05459	364	0,00552	32
200	4800	1,03415	5381	0,00972	69	0,05095	362	0,00584	32
300	4700	1,08796	5317	0,00903	68	0,04733	356	0,00616	32
400	4600	1,14113	5232	0,00835	67	0,04377	352	0,00648	31
500	4500	1,19345	5126	0,00768	66	0,04025	344	0,00679	31
600	4400	1,24471	5001	0,00702	64	0,03681	336	0,00710	30
700	4300	1,29472	4854	0,00638	62	0,03345	326	0,00740	29
800	4200	1,34326	4690	0,00576	60	0,03019	315	0,00769	28
900	4100	1,39016	4506	0,00516	58	0,02704	303	0,00797	27
1000	4000	1,43522	4305	0,00458	55	0,02401	289	0,00824	26
1100	3900	1,47827	4087	0,00403	53	0,02112	274	0,00850	24
1200	3800	1,51914	3853	0,00350	49	0,01838	259	0,00874	23
1300	3700	1,55767	3603	0,00301	46	0,01579	242	0,00897	22
1400	3600	1,59370	3339	0,00255	43	0,01337	224	0,00919	20
1500	3500	1,62709	3062	0,00212	39	0,01113	206	0,00939	18
1600	3400	1,65771	2774	0,00173	35	0,00907	186	0,00957	17
1700	3300	1,68545	2433	0,00138	32	0,00721	166	0,00974	15
1800	3200	1,70978	2204	0,00106	29	0,00555	145	0,00989	13
1900	3100	1,73182	1846	0,00077	23	0,00410	125	0,01002	11
2000	3000	1,75028	1520	0,00054	19	0,00285	102	0,01013	9
2100	2900	1,76548	1188	0,00035	15	0,00183	79	0,01022	7
2200	2800	1,77736	853	0,00020	11	0,00104	58	0,01029	5
2300	2700	1,78589	512	0,00009	7	0,00046	34	0,01034	3
2400	2600	1,79101	171	0,00002	2	0,00012	12	0,01037	1
2500	2500	1,79272		0,00000		0,00000		0,01038	

Le nombre H se prend avec l'argument H ; le nombre I avec l'ag. I ; et ainsi des deux autres.

DEMI-DURÉE.

M		Demi-durée. h.	m.	s.	Diff. s.	N +
1,00000	1,00000	1	47	0,0	0,3	1,000
1,01000	0,99000	1	46	59,7	1,0	1,000
1,02000	0,98000	1	46	58,7	1,6	0,999
1,03000	0,97000	1	46	57,1	2,2	0,999
1,04000	0,96000	1	46	54,9	2,9	0,998
1,05000	0,95000	1	46	52,0	3,6	0,996
1,06000	0,94000	1	46	48,4	4,1	0,995
1,07000	0,93000	1	46	44,3	4,9	0,993
1,08000	0,92000	1	46	39,4	5,5	0,990
1,09000	0,91000	1	46	33,9	6,1	0,988
1,10000	0,90000	1	46	27,8	6,8	0,985
1,11000	0,89000	1	46	21,0	7,4	0,982
1,12000	0,88000	1	46	13,6	8,1	0,978
1,13000	0,87000	1	46	5,5	8,7	0,974
1,14000	0,86000	1	45	56,8	9,4	0,970
1,15000	0,85000	1	45	47,4	10,1	0,966
1,16000	0,84000	1	45	37,3	10,7	0,961
1,17000	0,83000	1	45	26,6	11,5	0,956
1,18000	0,82000	1	45	15,1	12,0	0,951
1,19000	0,81000	1	45	3,1	12,8	0,945
1,20000	0,80000	1	44	50,3	13,5	0,939
1,21000	0,79000	1	44	36,8	14,1	0,933
1,22000	0,78000	1	44	22,7	14,8	0,926
1,23000	0,77000	1	44	7,9	15,5	0,919
1,24000	0,76000	1	43	52,4	16,3	0,912
1,25000	0,75000	1	43	36,1	16,9	0,904
1,26000	0,74000	1	43	19,2	17,6	0,896
1,27000	0,73000	1	43	1,6	18,4	0,887
1,28000	0,72000	1	42	43,2	19,1	0,878
1,29000	0,71000	1	42	24,1	19,8	0,869
1,30000	0,70000	1	42	4,3	20,6	0,860
1,31000	0,69000	1	41	43,7	21,3	0,850
1,32000	0,68000	1	41	22,4	22,1	0,839
1,33000	0,67000	1	41	0,3	22,8	0,829
1,34000	0,66000	1	40	37,5	23,6	0,818
1,35000	0,65000	1	40	13,9	24,3	0,806
1,36000	0,64000	1	39	49,6	25,2	0,794
1,37000	0,63000	1	39	24,4		0,782

SUITE de la Demi-Durée.

M		Demi-Durée. h.	m.	s.	Diff. s.	N ±
1,37000	0,63000	1	39	24,4	26,0	0,782
1,38000	0,62000	1	38	58,4	26,8	0,767
1,39000	0,61000	1	38	31,6	27,6	0,756
1,40000	0,60000	1	38	4,0	28,4	0,742
1,41000	0,59000	1	37	35,6	29,3	0,728
1,42000	0,58000	1	37	6,3	30,1	0,713
1,43000	0,57000	1	38	36,2	31,0	0,698
1,44000	0,56000	1	36	5,2	31,9	0,682
1,45000	0,55000	1	35	33,3	32,9	0,666
1,46000	0,54000	1	35	0,4	33,7	0,650
1,47000	0,53000	1	34	26,7	34,6	0,633
1,48000	0,52000	1	33	52,1	35,6	0,615
1,49000	0,51000	1	33	16,5	36,6	0,596
1,50000	0,50000	1	32	39,9	37,6	0,577
1,51000	0,49000	1	32	2,3	38,6	0,558
1,52000	0,48000	1	31	23,7	39,6	0,538
1,53000	0,47000	1	30	44,1	40,6	0,517
1,54000	0,46000	1	30	3,5	41,7	0,495
1,55000	0,45000	1	29	21,8	42,9	0,473
1,56000	0,44000	1	28	38,9	44,0	0,450
1,57000	0,43000	1	27	54,9	45,1	0,426
1,58000	0,42000	1	27	9,8	46,3	0,402
1,59000	0,41000	1	26	23,5	47,5	0,376
1,60000	0,40000	1	25	36,0	48,7	0,350
1,61000	0,39000	1	24	47,3	50,2	0,323
1,62000	0,38000	1	23	57,1	51,4	0,295
1,63000	0,37000	1	23	5,7	52,7	0,266
1,64000	0,36000	1	22	13,0	54,2	0,235
1,65000	0,35000	1	21	18,8	55,7	0,204
1,66000	0,34000	1	20	23,1	57,1	0,172
1,67000	0,33000	1	19	26,0	58,8	0,138
1,68000	0,32000	1	18	27,2	60,4	0,102
1,69000	0,31000	1	17	26,8	62,0	0,066
1,70000	0,30000	1	16	24,8	63,8	0,028
1,71000	0,29000	1	15	21,0	65,7	0,012
1,72000	0,28000	1	14	15,3	67,6	0,053
1,73000	0,27000	1	13	7,7	69,6	0,096
1,74000	0,26000	1	11	58,1		0,141

Le nombre N sert à la correction de la Demi-Durée; il devient négatif au dessous du filet gras.

SUITE de la Demi-Durée.

M		DEMI-DURÉE.			Differ.	N
		h.	m.	s.	s.	
1,74000	0,26000	1	11	58,1	71,7	0,141
1,75000	0,25000	1	10	46,4	73,9	0,189
1,76000	0,24000	1	9	32,5	76,3	0,239
1,77000	0,23000	1	8	16,2	78,7	0,291
1,78000	0,22000	1	6	57,5	81,3	0,346
1,79000	0,21000	1	5	36,2	84,2	0,405
1,80000	0,20000	1	4	12,0	87,1	0,467
1,81000	0,19000	1	2	44,9	90,3	0,532
1,82000	0,18000	1	1	14,6	93,8	0,602
1,83000	0,17000	0	59	40,8	97,4	0,677
1,84000	0,16000	0	58	3,4	101,4	0,758
1,85000	0,15000	0	56	22,0	105,9	0,845
1,86000	0,14000	0	54	36,1	110,7	0,939
1,87000	0,13000	0	52	45,4	116,1	1,042
1,88000	0,12000	0	50	49,3	123,0	1,155
1,89000	0,11000	0	48	47,3	128,9	1,281
1,90000	0,10000	0	46	38,4	136,6	1,422
1,91000	0,09000	0	44	21,8	145,7	1,583
1,92000	0,08000	0	41	56,1	156,4	1,767
1,93000	0,07000	0	39	19,7	169,4	1,985
1,94000	0,06000	0	36	30,3	185,7	2,245
1,95090	0,05000	0	33	24,6	207,0	2,578
1,96000	0,04000	0	29	57,6		3,011

CORRECTION des Demi-Durées.

Argumens. +	Argumens. —	C	D	E	Argumens. +	Argumens. —	C	D	E
		"	"	"			"	"	"
0	500	4,5	8,7	4,8	750	250	0,0	0,0	0,0
10	510	4,5	8,6	4,8	760	260	0,3	0,6	0,3
20	520	4,5	8,6	4,7	770	270	0,6	1,1	0,6
30	530	4,5	8,5	4,7	780	280	0,9	1,6	0,9
40	540	4,4	8,4	4,6	790	290	1,1	2,1	1,2
50	550	4,3	8,2	4,5	800	300	1,4	2,7	1,5
60	560	4,2	8,0	4,4	810	310	1,7	3,2	1,8
70	570	4,1	7,8	4,3	820	320	1,9	3,7	2,0
80	580	4,0	7,6	4,2	830	330	2,2	4,1	2,3
90	590	3,8	7,3	4,0	840	340	2,4	4,6	2,5
100	600	3,7	7,0	3,9	850	350	2,7	5,1	2,8
110	610	3,5	6,6	3,7	860	360	2,9	5,5	3,0
120	620	3,3	6,3	3,5	870	370	3,1	5,9	3,3
130	630	3,1	5,9	3,3	880	380	3,3	6,3	3,5
140	640	2,9	5,5	3,0	890	390	3,5	6,6	3,7
150	650	2,7	5,1	2,8	900	400	3,7	7,0	3,9
160	660	2,4	4,6	2,5	910	410	3,8	7,3	4,0
170	670	2,2	4,1	2,3	920	420	4,0	7,6	4,2
180	680	1,9	3,7	2,0	930	430	4,1	7,8	4,3
190	690	1,7	3,2	1,8	940	440	4,2	8,0	4,4
200	700	1,4	2,7	1,5	950	450	4,3	8,2	4,5
210	710	1,1	2,1	1,2	960	460	4,4	8,4	4,6
220	720	0,9	1,6	0,9	970	470	4,5	8,5	4,7
230	730	0,6	1,1	0,6	980	480	4,5	8,6	4,7
240	740	0,3	0,6	0,3	990	490	4,5	8,6	4,8
250	750	0,0	0,0	0,0	0	500	4,5	8,7	4,8

La Correction de la Demi-Durée est égale à la somme des équations C, D, E, multipliée par le nombre N.

Les signes + et — qu'on trouve à la tête des argumens doivent être donnés aux équations qui dépendent des argumens ; ainsi les équations sont négatives quand leur argument est dans seconde colonne.

Époques des conjonctions moyennes du quatrieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonct. moy.				A	S	B	C	D	E	H	I	K
	j.	h	m.	s.									
1660 B.	2	6	44	34,1	32267	5174	3454	5877	725	466	5377	4485	2698
1661	5	20	37	8,6	35329	5265	2694	6708	802	898	6228	5355	3623
1662	9	10	29	43,2	2392	5356	1934	7539	880	329	7079	6225	4548
1663	13	0	22	17,7	5454	5447	1173	8372	957	761	7930	7095	5474
1664 B.	15	14	14	52,3	8517	5538	0413	9203	034	192	8782	7966	6401
1665	2	10	2	19,8	11440	5170	9232	9997	109	286	9595	8797	7285
1666	5	23	54	54,4	14503	5261	8471	0829	186	718	0447	9668	8211
1667	9	13	47	28,9	17565	5352	7714	1659	264	149	1297	0536	9135
1668 B.	12	3	40	3,5	20628	5443	6953	2490	341	581	2147	1406	0060
1669	15	17	32	38,0	23690	5533	6195	3319	418	012	2996	2274	0983
1670	2	13	20	5,6	26614	5166	5016	4110	492	106	3707	3103	1865
1671	6	3	12	40,1	29677	5256	4256	4942	570	557	4658	3672	2791
1672 B.	8	17	5	14,7	32739	5347	5496	5773	647	969	5508	4842	3716
1673	12	6	59	49,2	35801	5438	[illegible]737	6604	725	400	6359	5712	4641
1674	15	20	50	23,8	2864	5529	1976	7435	802	832	7211	6582	5566
1675	2	16	37	51,3	5787	5161	0795	8230	876	926	8024	7413	6451
1676 B.	5	6	30	25,9	8850	5252	0034	9062	953	357	8875	8284	7377
1677	8	20	23	0,4	11913	5343	9275	9892	031	789	9726	9154	8303
1678	12	10	15	35,0	14975	5434	8515	0623	108	220	0577	0023	9228
1679	16	0	8	9,5	18037	5525	7755	1560	188	652	1428	0893	0153
1680 B.	1	19	55	37,1	20961	5157	6576	2346	260	745	2239	1722	1035
1681	5	9	48	11,6	24025	5248	5817	3197	337	177	3089	2592	1960
1682	8	23	40	46,2	27086	5339	5057	4008	414	609	3940	3461	2885
1683	12	13	37	20,7	30148	5429	4297	4840	492	040	4791	4331	3811
1684 B.	15	3	25	55,3	33211	5520	3537	5670	569	472	5641	5207	4736
1685	1	23	13	22,8	134	5152	2357	6463	643	565	6453	6031	5619
1686	5	13	5	37,4	3196	5243	1599	7294	714	997	7303	6894	6543
1687	9	2	58	31,9	6260	5334	0840	8123	798	428	8153	7768	7467
1688 B.	11	16	51	6,5	9322	5425	0081	8953	875	860	8002	8637	8391
1689	15	6	43	41,1	12385	5516	9322	9783	952	291	9852	9505	9316
1690	2	2	31	8,6	15308	5148	8142	0577	027	385	0665	0336	0200
1691	5	16	23	43,2	18370	5239	7381	1409	104	817	1517	1207	1126
1692 B.	8	6	16	17,7	21433	5330	6620	2241	182	248	2367	2078	2052
1693	11	20	8	52,3	24495	5421	5858	3073	259	680	3221	2949	2979
1694	15	10	1	26,8	27557	5511	5098	3904	337	111	4073	3820	3905
1695	2	5	48	54,4	30481	5144	3918	4699	411	205	4885	4650	4789
1696 B.	4	19	41	28,9	33543	5234	3158	5529	488	637	5736	5520	5714
1697	8	9	34	3,5	606	5325	2399	6359	565	068	6585	6388	6638
1698	11	23	26	38,0	5669	5416	1641	7189	643	500	7435	7257	7562
1699	15	13	19	12,6	6731	5507	0883	8018	720	931	8284	8125	8485

SUITE des Epoques des conjonctions moy. du quatrieme satellite de Jupiter avec les arg. des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	D	E	H	I	K
	j.	h.	m.	s.									
1700	2	9	6	40,1	9654	5139	9704	8809	794	024	9095	8954	9367
1701	5	22	59	14,7	12717	5230	8942	9642	871	456	9946	9824	0294
1702	9	12	51	49,2	15780	5321	8181	0475	949	888	0798	0695	1220
1703	13	2	44	23,8	18842	5412	7420	1308	027	320	1650	1566	2146
1704 B.	15	16	36	58,3	21905	5503	6659	2139	104	751	2503	2437	3073
1705	2	12	24	25,9	24828	5135	5480	2931	178	845	3316	3268	3957
1706	6	2	17	0,4	27890	5226	4721	3762	255	276	4165	4137	4881
1707	9	16	9	35,0	30953	5316	3962	4592	333	708	5015	5008	5806
1708 B.	12	6	2	9,5	34015	5407	3203	5422	410	139	5865	5874	6730
1709	15	19	54	44,1	1078	5498	2443	6253	487	571	6715	6744	7655
1710	2	15	42	11,6	4001	5130	1264	7045	561	664	7526	7573	8537
1711	6	5	34	46,2	7064	5221	0505	7876	639	096	8377	8443	9462
1712 B.	8	19	27	20,7	10126	5312	9744	8708	716	527	9229	9313	0388
1713	12	9	19	55,3	13188	5403	8983	9540	794	959	0080	0184	1415
1714	15	23	12	29,8	16250	5494	8222	0372	871	391	0932	1055	2241
1715	2	18	59	57,4	19174	5126	7040	1167	945	485	1746	1887	3126
1716 B.	5	8	52	31,9	22237	5217	6281	1998	023	916	2597	2756	4051
1717	8	22	45	6,5	25299	5308	5523	2829	100	348	3448	3626	4976
1718	12	12	37	41,0	28361	5398	4762	3659	177	779	4297	4495	5900
1719	16	2	30	15,6	31424	5489	4003	4489	255	211	5147	5363	6825
1720 B.	1	22	17	43,1	34348	5121	2825	5280	329	304	5958	6193	7707
1721	5	12	10	17,7	1410	5212	2066	6111	406	736	6808	7061	8630
1722	9	2	2	52,2	4473	5303	1305	6943	483	167	7659	7932	9557
1723	12	15	55	26,8	7535	5394	0545	7774	561	599	8510	8801	0482
1724. B.	15	5	48	1,4	10597	5485	9784	8606	639	030	9363	9673	1409
1725	2	1	35	28,9	13520	5117	8604	9400	712	124	0175	0503	2293
1726	5	15	28	3,4	16583	5208	7843	0232	790	556	1026	1374	3219
1727	9	5	20	38,0	19645	5299	7084	1062	867	987	1876	3242	4143
1728 B.	11	19	13	12,6	22708	5390	6325	1892	945	419	2726	3111	5067
1729	15	9	5	47,1	25771	5480	5566	2723	022	850	3576	3981	5992
1730	2	4	53	14,6	28694	5112	4387	3514	096	944	4388	4810	6874
1731	5	18	45	49,2	31756	5203	3627	4345	173	375	5238	5679	7800
1732 B.	8	8	38	23,8	34819	5294	2867	5176	251	807	6089	6549	8725
1733	11	22	30	58,3	1881	5385	2108	6008	328	238	6940	7419	9650
1734	15	12	23	32,9	4944	5476	1347	6839	406	670	7791	8289	0576
1735	2	8	11	0,4	7867	5108	0167	7632	480	764	8603	9120	1459
1736 B.	4	22	3	35,0	10929	5199	9406	8464	557	195	9455	9990	2385
1737	8	11	56	9,5	13991	5290	8647	9295	635	627	0306	0860	3311
1738	12	1	48	44,1	17054	5381	7887	0126	712	058	1156	1729	4236
1739	15	15	41	18,6	20116	5472	7128	0956	789	490	2008	2598	5160

SUITE des Epoques des conjonctions moy. du quatrieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy.				A	S	B	C	D	E	H	I	K
	j.	h.	m.	s.									
1740 B.	1	11	28	46,1	23040	5104	5948	1749	863	583	2818	3428	6043
1741	5	1	21	20,7	26103	5195	5189	2580	940	015	3669	4298	6968
1742	8	15	13	55,2	29165	5285	4429	3411	018	447	4520	5167	7893
1743	12	5	6	29,8	32227	5376	3669	4242	095	878	5370	6037	8819
1744 B.	14	18	59	4,4	35290	5467	2909	5072	173	310	6221	6907	9744
1745	1	14	46	31,9	2213	5099	1729	5866	247	403	7032	7736	0636
1746	5	4	39	6,4	5275	5190	0972	6695	324	835	7882	8604	1550
1747	8	18	31	41,0	8338	5281	0213	7524	401	266	8731	9473	2474
1748 B.	11	8	24	15,6	11400	5372	9454	8354	479	697	9581	0342	3398
1749	14	22	16	50,1	14463	5463	8694	8788	556	129	0432	1211	4324
1750	1	18	4	17,6	17386	5095	7515	9978	630	223	1244	2042	5207
1751	5	7	56	52,2	20448	5186	6753	0811	708	654	2096	2913	6134
1752 B.	7	21	49	26,8	23511	5277	5992	1644	785	086	2948	3784	7060
1753	11	11	42	1,3	26573	5367	5230	2477	863	517	3801	4655	7987
1754	15	1	34	35,9	29636	5458	4470	3308	940	949	4652	5526	8913
1755	1	21	22	3,4	32559	5091	3290	4101	014	043	5463	6356	9796
1756 B.	4	11	14	38,0	35621	5181	2531	4932	092	475	6314	7225	0721
1757	8	1	7	12,5	2684	5272	1772	5762	169	906	7164	8093	1645
1758	11	14	59	47,1	5746	5363	1015	6590	246	337	8013	8981	2568
1759	15	4	52	21,6	8809	5454	0256	7420	324	769	8862	9830	3492
1760 B.	1	0	39	49,2	11732	5086	9077	8212	397	862	9673	0659	4374
1761	4	14	32	23,7	14794	5177	8316	9044	475	294	0525	1529	5300
1762	8	4	24	58,3	17857	5268	7555	9876	552	726	1377	2400	6227
1763	11	18	17	32,8	20919	5359	6794	0709	630	157	2229	3272	7154
1764 B.	14	8	10	7,4	23981	5449	6032	1543	708	589	3082	4143	8081
1765	1	3	57	34,9	26905	5082	4852	2336	782	683	3894	4974	8964
1766	4	17	50	9,5	29967	5173	4093	3165	859	114	4744	5851	9888
1767	8	7	42	44,0	33029	5263	3335	2995	936	546	5593	6711	0812
1768 B.	10	21	35	18,6	92	5354	2576	4825	013	977	6443	7579	1737
1769	14	11	27	53,1	3154	5445	1817	5655	091	408	7293	8448	2661
1770	1	7	15	20,8	6078	5077	0637	6447	165	502	8105	9278	3544
1771	4	21	7	55,2	9140	5168	9878	7279	242	934	8956	0148	4469
1772 B.	7	11	0	29,8	12202	5259	9117	8111	320	365	9806	1018	5395
1773	11	0	53	4,3	15265	5350	8356	8943	397	797	0658	1889	6321
1774	14	14	45	38,9	18327	5441	7594	9775	475	229	1510	2761	7249
1775	1	10	33	6,4	21250	5073	6413	0570	549	322	2324	3592	8133
1776 B.	4	0	25	41,0	24313	5164	5654	1401	627	754	3175	4462	9058
1777	7	14	18	15,5	27375	5255	4895	2230	704	185	4025	5330	9982
1778	11	4	10	50,1	30437	5345	4135	3061	781	317	4876	6200	0907
1779	14	18	3	24,7	33500	6436	3377	3889	858	48	5724	7067	1830

SUITE des Epoques des conjonctions moy. du quatrieme satellite de Jupiter avec les argumens des inégalités.

Années.	Conjonctions moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D	E	H	I	K
1780 B.	0	13	50	52,1	423	5068	2198	4682	932	142	6536	7897	2714
1781	4	3	43	26,7	3486	5159	1437	5514	010	574	7386	8766	3638
1782	7	17	36	1,3	6548	5250	0677	6345	087	005	8238	9637	4564
1783	11	7	28	35,8	9610	5341	9917	7176	165	437	9090	0507	5490
1784 B.	13	21	21	10,4	12673	5432	9157	8008	242	868	9940	1377	6415
1785	0	17	8	37,9	15596	5064	7977	8801	316	962	0753	2208	7299
1786	4	7	1	12,5	18659	5155	7217	9631	394	393	1604	3078	8225
1787	7	20	53	47,0	21720	5246	6457	0468	471	825	2455	3947	9150
1788 B.	10	10	46	21,6	24783	5337	5699	1293	548	256	3304	4816	0074
1789	14	0	38	56,2	27845	5427	4939	2124	626	688	4155	5686	0999
1790	0	20	26	23,7	30768	5060	3760	2915	700	782	4966	6511	1881
1791	4	10	18	58,2	33831	5150	3000	3747	777	213	5817	7385	2806
1792 B.	7	0	11	32,8	893	5241	2240	4578	854	645	6667	8254	3732
1793	10	14	4	7,3	3956	5332	1481	5409	932	096	7518	9124	4657
1794	14	3	56	41,9	7018	5423	0720	6240	009	508	8370	9994	5583
1795	0	23	44	9,4	9941	5055	9540	7034	083	601	9184	0825	6466
1796 B.	3	13	36	44,0	13003	5146	8780	7865	161	033	0033	1694	7391
1797	7	3	29	18,5	16066	5237	8021	8695	238	465	0883	2564	8316
1798	10	17	21	53,1	19128	5328	7261	9526	316	896	1734	3433	9242
1799	14	7	14	27,7	22191	5419	6501	0358	393	328	2585	4303	0167
1800	1	3	1	55,2	25114	5051	5321	1150	467	421	3397	5133	1050
1801	4	16	55	9,7	28176	5142	4562	1981	544	853	4247	6003	1975
1802	8	6	47	4,3	31238	5232	3832	2812	622	284	5098	6872	2900
1803	11	20	39	38,9	34300	5323	3042	3644	699	716	5949	7742	3825
1804 B.	14	10	32	13,4	01363	5414	2282	4474	777	147	6799	8612	4751
1805	1	6	19	40,9	04286	5046	1103	5266	650	241	7610	9441	5633
1806	4	20	12	15,5	7349	5137	0346	6097	928	662	8459	0309	6556
1807	8	10	4	50,1	10411	5228	9587	6925	005	094	9309	1177	7480
1808 B.	11	23	57	24,6	13473	5319	8828	7755	082	525	0159	2046	8394
1809	14	13	49	59,2	16536	5410	8068	8586	160	957	1009	2915	9329
1810	1	9	37	26,7	19459	5042	6888	9380	234	050	1822	3747	0203
1811	4	23	30	1,2	22521	5133	6126	0213	311	482	2675	4618	1141
1812 B.	7	13	22	35,8	25584	5224	5364	1046	388	914	3528	5490	2068
1813	11	3	15	10,4	28646	5314	4603	1878	467	345	4379	6361	2994
1814	14	17	7	44,9	31708	5405	1843	2709	544	777	5231	7231	3920
1815	1	12	55	12,4	34632	5037	2664	3502	618	871	6040	8060	4802
1816 B.	4	2	47	47,0	1694	5128	1905	4332	695	302	6890	8229	5726
1817	7	16	40	21,6	4756	5219	1146	5161	773	734	7742	9798	6651
1818	11	6	32	56,1	7818	5310	0388	5991	850	165	8595	0665	7574
1819	14	20	25	30,7	10881	5401	9631	6820	927	606	9446	1533	8497
1820 B.	0	16	12	58,2	13804	5033	8452	7611	001	700	0257	2362	9379

RÉVOLUTIONS du quatrieme satellite pour les mois.

Mois.	Changement des conjonct. moy. j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D	E	H	I	K
Janvier.	16	18	5	7,0	139	459	420	38	4	338	39	40	42
Février.	2	12	10	14,1	278	917	840	76	7	676	77	79	84
	19	6	15	21,1	418	1376	1260	113	11	013	116	119	126
Mars.	8	0	20	28,1	557	1835	1680	151	14	351	155	158	168
	24	18	25	35,1	696	2293	2100	189	18	689	193	198	210
Avril.	10	12	30	42,2	835	2752	2520	227	21	027	232	237	252
	27	6	35	49,2	974	3211	2940	264	25	365	271	277	294
Mai.	14	40	0	56,2	1114	3669	3360	302	28	702	309	316	336
	30	18	46	3,2	1253	4128	3780	340	32	040	348	356	378
Juin.	16	12	51	10,3	1392	4587	4200	378	35	378	387	395	421
Juillet.	3	6	56	17,3	1531	5045	4620	416	39	716	425	435	463
	20	1	1	24,3	1670	5504	5040	453	42	054	464	474	505
Août.	5	19	6	31,3	1810	5963	5460	491	46	391	503	514	547
	22	13	11	38,4	1949	6421	5880	529	49	729	541	553	589
Septemb.	8	7	16	45,4	2088	6880	6300	567	53	067	580	593	631
	25	1	21	52,4	2227	7339	6720	605	56	405	619	632	673
Octobre.	11	19	26	59,4	2366	7797	7140	642	60	743	657	672	715
	28	13	32	6,5	2506	8256	7560	680	63	080	696	712	757
Novemb.	14	7	37	13,5	2645	8715	7980	718	67	418	735	751	799
Décemb.	1	1	42	20,5	2784	9173	8400	756	70	756	773	791	841
	17	19	47	27,5	2923	9632	8820	793	74	094	812	830	883
Janvier.	3	13	52	34,6	3062	0091	9240	831	77	432	851	870	925

Dans les années bissextiles, ajoutez un jour dans les mois de janvier et de février.

Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1660,0	27	19,4	19,8	1668,0	32	42,3	31,3	1676,0	33	21,7	18,2
2	26	59,6	16,1	2	32	11,0	32,9	2	33	39,9	14,1
4	26	43,5	12,9	4	31	38,1	32,9	4	33	54,0	11,4
6	26	30,6	9,5	6	31	5,2	32,9	6	34	5,4	10,9
8	26	21,1	7,5	8	30	32,3	32,8	8	34	16,3	7,8
1661,0	26	13,6	2,0	1669,0	29	59,5	31,7	1677,0	34	24,1	2,1
2	26	11,6	2,5	2	29	27,8	30,0	2	34	26,2	0,2
4	26	14,1	5,2	4	28	57,8	29,6	4	34	26,4	2,8
6	26	19,3	9,3	6	28	28,2	26,2	6	34	23,6	5,7
8	26	28,6	13,3	8	28	2,0	25,4	8	34	17,9	8,6
1662,0	26	41,9	17,2	1670,0	27	36,6	20,6	1678,0	34	9,3	9,5
2	26	59,1	21,9	2	27	16,0	18,1	2	33	59,8	14,0
4	27	21,0	24,5	4	26	57,9	16,6	4	33	45,8	14,8
6	27	45,5	27,6	6	26	41,3	13,5	6	33	31,0	16,7
8	28	13,1	29,7	8	26	27,8	10,8	8	33	14,3	18,6
1663,0	28	42,8	31,7	1671,0	26	17,0	5,4	1679,0	32	55,7	19,1
2	29	14,5	33,7	2	26	11,6	3,1	2	32	36,6	19,7
4	29	48,2	35,1	4	26	8,5	0,4	4	32	16,9	18,9
6	30	23,3	36,3	6	26	8,2	2,5	6	31	58,0	17,9
8	30	59,6	36,6	8	26	10,7	2,2	8	31	40,1	16,8
1664,0	31	36,2	35,0	1672,0	26	12,9	7,8	1680,0	31	23,3	15,0
2	32	11,2	32,6	2	26	20,7	11,0	2	31	8,3	13,7
4	32	43,8	31,4	4	26	31,7	14,2	4	30	54,6	11,4
6	33	15,2	30,5	6	26	45,9	13,6	6	30	43,2	9,3
8	33	45,7	29,7	8	26	59,5	17,2	8	30	33,9	7,3
1665,0	34	15,4	25,0	1673,0	27	16,7	19,1	1681,0	30	26,6	4,0
2	34	40,4	20,1	2	27	35,8	20,7	2	30	22,6	3,9
4	35	0,5	13,8	4	27	56,5	22,1	4	30	18,7	0,5
6	35	14,3	10,3	6	28	18,6	23,8	6	30	19,2	1,5
8	35	24,6	6,3	8	28	42,4	25,3	8	30	20,7	3,8
1666,0	35	30,9	0,9	1674,0	29	7,7	26,0	1682,0	30	24,5	4,8
2	35	31,8	5,2	2	29	33,7	26,7	2	30	29,3	5,4
4	35	26,6	7,8	4	30	0,4	27,8	4	30	34,7	5,7
6	35	18,8	11,8	6	30	28,2	28,0	6	30	40,4	6,0
8	35	7,0	14,1	8	30	56,2	26,0	8	30	46,4	6,5
1667,0	34	52,9	19,2	1675,0	31	22,2	26,0	1683,0	30	52,9	6,4
2	34	33,7	23,3	2	31	48,2	24,8	2	30	59,3	5,3
4	34	10,4	26,2	4	32	13,0	24,9	4	31	4,6	2,1
6	33	44,2	29,5	6	32	37,9	22,5	6	31	6,7	0,8
8	33	12,7	30,4	8	33	0,4	20,7	8	31	6,9	2,3
1668,0	32	42,3		1676,0	33	21,7		1684,0	31	4,6	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1684,0	31	4,6	4,2
2	31	0,4	5,6
4	30	54,8	7,2
6	30	47,6	10,2
8	30	37,4	14,8
1685,0	30	22,6	17,7
2	30	4,9	20,1
4	29	44,8	22,8
6	29		24,3
8	28	57,7	26,3
1686,0	28	31,4	27,7
2	28	3.7	29,1
4	27	34,6	29,6
6	27	5,0	30,7
8	26	34,3	31,2
1687,0	26	3,1	31,5
2	25	31,6	30,7
4	25	0,9	28,2
6	24	32,7	25,4
8	24	7,3	24,8
1688,0	23	42,5	21,6
2	23	20,9	18,6
4	23	2,3	14,4
6	22	47.9	11,6
8	22	36;3	7,0
1689,0	22	29,3	0,9
2	22	28,4	3,1
4	22	31,5	9,3
6	22	38,8	11,5
8	22	50,3	16,4
1690,0	23	6,7	24,1
2	23	30,8	29,2
4	24	0,0	31,3
6	24	31,3	35,2
8	26	6,5	39,5
1691,0	25	46,0	42,9
2	26	28,9	46,5
4	27	15,4	47,4
6	28	2,8	49,6
8	28	51,4	50,5
1692,0	29	41,9.	

Années.	′	″	Diff. ″
1692,0	29	41,9	47,7
2	30	29,6	47,0
4	31	16,6	45,8
6	32	2,4	43,7
8	32	46,1	41,9
1693,0	33	28,0	39,2
2	34	7,2	37,2
4	34	44,4	34,2
6	35	18,6	27,5
8	35	46,0	23,9
1694,0	36	10,0	18,6
2	36	28,6	12,5
4	36	41,1	7,6
6	36	48,7	2,7
8	36	51,4	2,2
1695,0	36	49,2	6,0
2	36	43,2	9,5
4	36	33,7	13,9
6	36	19,8	17,7
8	36	2,1	19,1
1696,0	35	43,0	21,8
2	35	21,2	25,3
4	34	55,9	26,8
6	34	29,1	30,0
8	33	59,1	34,9
1697,0	33	24,2	35,7
2	32	48,5	36,0
4	32	12,5	36,5
6	31	36,0	36,6
8	30	57,4	38,8
1698,0	30	18,6	39,4
2	29	39,2	38,8
4	29	0,4	37,3
6	28	23,1	34,2
8	27	48,9	31,4
1699,0	27	17,5	29,3
2	26	48,2	27,1
4	26	21,1	24,8
6	25	56,3	20,6
8	26	35,7	15,8
1700 0,	26	19,9	

Années.	′	″	Diff. ″
1700,0	26	19,9	12,3
2	26	7,6	8,3
4	25	59,3	2,1
6	26	1,4	7,2
8	26	8,6	13,2
1701,0	26	21,8	19,8
2	26	41,6	25,7
4	26	7,3	32,3
6	26	39,6	37,3
8	27	16,9	41,2
1702,0	27	58,1	46,9
2	28	45,0	48,2
4	29	33,2	50,0
6	30	23,2	50,6
8	31	13,8	50,4
1703,0	32	4,2	51,5
2	32	55,7	49,9
4	33	45,6	45,0
6	34	30,6	41,1
8	35	11,7	38,0
1704,0	35	49,7	32,2
2	36	21,9	27,3
4	36	49,2	21,4
6	37	10,6	15,0
8	37	25,6	7,3
1705,0	37	32,9	1,5
2	37	34,4	2,4
4	37	32,0	7,3
6	37	24,7	12,3
8	37	12,4	16,7
1706,0	36	55,7	21,4
2	36	34,3	24,2
4	36	10,1	26,4
6	35	43,7	28,0
8	35	15,7	29,0
1707,0	34	46,7	29,0
2	34	17,7	29,1
4	33	48,6	29,0
6	33	19,6	29,3
8	32	50,3	28,9
1708,0	32	21,4	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1708,0	32	21,4	28,6
2	31	52,8	26,1
4	31	26,7	25,2
6	31	1,5	23,3
8	30	38,2	20,7
1709,0	30	17,5	17,5
2	30	0,0	15,6
4	29	44,4	14,1
6	29	30,3	12,0
8	29	18,3	10,2
1710,0	29	8,1	6,2
2	29	1,9	2,8
4	28	59,1	0,2
6	28	58,9	3,3
8	29	2,2	7,2
1711,0	29	9,4	11,1
2	29	20,5	16,5
4	29	37,0	19,4
6	29	56,4	22,5
8	30	18,9	27,0
1712,0	30	45,9	31,9
2	31	17,8	35,1
4	31	52,9	36,8
6	32	29,7	38,8
8	33	8,5	41,8
1713,0	33	50,3	43,1
2	34	33,4	44,1
4	35	17,5	43,4
6	36	0,9	42,0
8	36	42,9	41,8
1714,0	37	24,7	41,0
2	38	5,7	37,3
4	38	43,0	33,0
6	39	16,0	29,1
8	39	45,1	26,1
1715,0	40	11,2	19,7
2	40	30,9	16,1
4	40	47,0	11,8
6	40	58,8	7,1
8	41	5,9	2,2
1716,0	41	8,1	

Années.	′	″	Diff. ″
1716,0	41	8,1	3,8
2	41	4,3	8,1
4	40	56,2	12,7
6	40	43,5	16,6
8	40	26,9	18,2
1717,0	40	8,7	22,4
2	39	46,3	26,1
4	39	20,2	28,1
6	38	52,1	28,4
8	38	23,7	29,7
1718,0	37	54,0	30,6
2	37	23,4	31,4
4	36	52,0	31,3
6	36	20,7	31,3
8	35	49,4	30,8
1719,0	35	18,6	29,3
2	34	49,3	25,3
4	34	24,0	23,6
6	34	0,4	21,8
8	33	38,6	19,9
1720,0	33	18,7	18,0
2	33	0,7	13,5
4	32	47,2	10,3
6	32	36,9	7,7
8	32	29,2	4,5
1721,0	32	24,7	2,0
2	32	26,7	4,1
4	32	30,8	7,6
6	32	38,4	11,0
8	32	49,4	13,5
1722,0	33	2,9	18,1
2	33	21,0	21,9
4	33	42,9	23,9
6	34	6,8	25,4
8	34	32,2	27,5
1723,0	34	59,7	28,0
2	35	27,7	31,1
4	35	58,8	31,7
6	36	30,5	30,2
8	37	0,7	29,3
1724,0	34	30,0	

Années.	′	″	Diff. ″
1724,0	37	30,0	28,2
2	37	58,2	26,6
4	38	24,8	23,9
6	38	48,7	21,1
8	39	9,8	18,2
1725,0	39	28,0	15,8
2	39	43,8	11,1
4	39	54,9	7,6
6	40	2,5	3,9
8	40	6,4	0,5
1726,0	40	6,9	2,6
2	40	4,3	8,1
4	39	56,2	11,8
6	39	44,4	14,0
8	39	30,4	15,1
1727,0	35	15,3	18,8
2	38	56,5	21,5
4	38	35,0	23,0
6	38	12,0	23,5
8	37	48,5	24,5
1728,0	37	24,0	25,0
2	36	59,0	25,3
4	36	33,7	24,5
6	36	9,2	23,2
8	35	46,0	22,9
1729,0	35	23,1	22,2
2	35	0,9	20,5
4	34	40,4	18,6
6	34	21,8	16,6
8	34	5,2	14,8
1730,0	33	50,4	14,1
2	33	36,3	12,1
4	33	24,2	10,2
6	33	14,0	8,1
8	33	5,9	5,8
1731,0	33	0,1	1,9
2	32	58,2	0,4
4	32	58,6	0,8
6	32	59,4	2,8
8	33	2,2	3,8
1732,0	33	6,0	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1732,0	33	6,0	7,6	1740,0	36	9,9	3,1	1748,0	26	22,5	19,9
2	33	13,6	9,3	2	36	6,8	1,8	2	26	2,6	15,6
4	33	22,9	11,1	4	36	5,0	0,4	4	25	47,0	9,6
6	33	34,0	13,3	6	36	5,4	2,6	6	25	37,4	5,4
8	33	47,3	14,5	8	36	8,0	3,9	8	25	32,0	0,4
1733,0	33	1,8	15,2	1741,0	36	11,9	4,7	1749,0	25	32,4	6,1
2	34	17,0	16,3	2	36	16,6	6,2	2	25	41,5	12,4
4	34	33,3	17,2	4	36	22,8	7,2	4	25	53,9	19,0
6	34	50,5	18,0	6	36	30,0	7,4	6	26	12,9	24,8
8	35	8,5	18,5	8	36	37,4	7,6	8	26	37,7	30,0
1734,0	35	27,0	18,6	1742,0	36	45,0	8,2	1750,0	27	7,7	36,3
2	35	45,6	18,9	2	36	53,2	8,0	2	27	44,0	41,4
4	36	4,5	19,9	4	37	1,2	6,7	4	28	25,4	45,9
6	36	24,4	19,9	6	37	7,9	4,8	6	29	11,3	48,8
8	36	44,3	18,3	8	37	12,7	3,4	8	30	0,1	52,3
1735,0	37	2,6	17,2	1743,0	37	16,1	1,3	1751,0	30	52,4	54,6
2	37	19,8	13,8	2	37	17,4	3,2	2	31	47,0	55,7
4	37	33,6	12,6	4	37	14,2	4,8	4	32	42,7	56,1
6	37	46,2	11,3	6	37	9,4	7,1	6	33	38,8	55,9
8	37	57,5	10,4	8	37	2,3	11,0	8	34	34,7	54,8
1736,0	38	7,9	8,2	1744,0	36	53,3	14,9	1752,0	35	29,6	53,0
2	38	16,1	5,9	2	36	38,4	17,9	2	36	22,6	51,7
4	38	22,0	1,6	4	36	20,8	20,3	4	37	15,3	47,7
6	38	23,6	0,8	6	36	0,5	23,5	6	38	3,0	44,3
8	38	24,4	0,6	8	35	37,0	26,1	8	38	47,3	38,9
1737,0	38	23,8	3,3	1745,0	35	10,9	28,9	1753,0	39	26,2	36,4
2	38	20,5	5,5	2	34	42,0	31,7	2	40	2,6	29,3
4	38	15,0	7,8	4	34	10,3	34,4	4	40	31,9	24,5
6	38	7,2	8,9	6	33	35,9	37,5	6	40	56,4	20,3
8	37	58,3	10,4	8	32	58,4	39,2	8	41	16,7	14,8
1738,0	37	47,9	11,3	1746,0	32	19,2	40,7	1754,0	41	31,5	7,6
2	37	36,6	11,9	2	31	38,5	41,0	2	41	39,1	5,5
4	37	24,7	12,1	4	30	57,5	40,2	4	41	44,6	0,8
6	37	12,6	12,6	6	30	17,3	37,9	6	41	45,8	5,9
8	37	0,0	12,2	8	29	39,4	38,3	8	41	37,9	8,9
1739,0	36	47,8	11,3	1747,0	29	1,1	37,5	1755,0	41	28,0	15,2
2	36	36,5	8,6	2	28	23,6	34,9	2	41	13,8	18,4
4	36	27,9	6,7	4	27	48,7	30,4	4	40	55,4	22,1
6	36	21,2	6,5	6	27	18,3	29,9	6	40	33,3	26,1
8	36	14,7	5,8	8	26	48,4	25,9	8	40	7,2	28,9
1740,0	36	9,9		1748,0	26	22,5		1756,0	39	38,3	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″	Années.	′	″	Diff. ″
1756,0	39	38,3	33,5	1764,0	39	52,9	24,6	1772,0	33	41,5	35,0
2	39	4,8	34,9	2	40	17,5	18,3	2	34	16,5	37,9
4	38	29,9	38,3	4	40	35,8	11,9	4	34	54,4	40,2
6	37	51,6	40,0	6	40	47,7	6,1	6	35	34,6	42,4
8	37	11,6	41,0	8	40	53,8	0,3	8	36	17,0	45,5
1757,0	36	30,6	43,7	1765,0	40	54,1	5,3	1773,0	37	2,5	45,5
2	35	46,9	44,7	2	40	48,8	11,0	2	37	48,0	43,7
4	35	2,2	45,8	4	40	37,8	15,4	4	38	31,7	43,0
6	34	16,4	46,5	6	40	22,4	18,8	6	39	14,7	41,5
8	33	29,9	46,0	8	40	3,6	22,1	8	39	56,2	40,2
1758,0	32	43,9	45,9	1766,0	39	41,5	24,7	1774,0	40	36,4	36,6
2	31	58,0	45,1	2	39	16,8	26,8	2	41	13,0	31,9
4	31	12,9	42,9	4	38	50,0	28,7	4	41	44,9	28,5
6	30	30,0	40,2	6	38	21,3	30,6	6	42	13,4	25,3
8	29	49,8	35,6	8	37	50,7	31,5	8	42	38,7	21,4
1759,0	29	14,2	31,7	1767,0	37	19,2	31,7	1775,0	43	0,1	13,5
2	28	42,5	26,4	2	36	47,5	31,0	2	43	13,6	9,6
4	28	16,1	22,8	4	36	16,5	30,6	4	43	23,2	5,5
6	27	53,3	17,0	6	35	45,9	29,6	6	43	28,5	1,3
8	27	36,3	9,7	8	35	16,3	29,0	8	43	29,8	1,9
1760,0	27	26,6	3,4	1768,0	34	47,3	28,9	1776,0	43	27,9	6,4
2	26	23,2	4,1	2	34	18,4	25,9	2	43	21,5	11,7
4	27	27,3	10,6	4	33	52,5	24,9	4	43	9,8	17,2
6	27	37,9	17,3	6	33	27,6	22,6	6	42	52,6	18,6
8	27	55,2	24,7	8	33	5,0	20,7	8	42	34,0	21,6
1761,0	28	19,9	32,3	1769,0	32	44,3	20,3	1777,0	42	12,4	22,9
2	28	52,2	40,9	2	32	24,0	18,1	2	41	49,5	25,5
4	29	23,1	44,3	4	32	5,9	15,4	4	41	24,0	29,8
6	30	17,4	47,9	6	31	50,5	13,4	6	40	54,2	29,7
8	31	5,3	52,3	8	31	37,1	9,5	8	40	24,5	29,9
1762,0	31	57,6	53,7	1770,0	31	27,6	4,8	1778,0	39	55,6	29,9
2	32	51,3	54,0	2	31	22,8	1,0	2	39	25,7	29,9
4	33	45,3	54,8	4	31	21,8	2,5	4	38	55,8	29,8
6	34	40,1	54,0	6	31	24,3	6,1	6	38	26,0	29,0
8	35	34,1	53,7	8	31	30,4	9,5	8	37	57,0	27,8
1763,0	36	27,8	51,1	1771,0	31	39,9	18,3	1779,0	37	29,2	24,7
2	36	18,9	45,6	2	31	56,2	19,7	2	37	4,5	23,9
4	38	4,5	40,8	4	32	15,9	23,9	4	36	40,6	22,7
6	38	45,3	35,9	6	32	39,8	28,6	6	35	17,9	21,0
8	39	21,2	31,7	8	33	8,4	33,1	8	35	56,9	17,5
1764,0	39	52,9		1772,0	33	41,5		1780,0	35	39,4	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.			Diff.	Années.			Diff.	Années.			Diff.
	′	″	″		′	″	″		′	″	″
1780,0	35	39,4	14,4	1788,0	39	4,9	17,3	1796,0	39	0,0	0,9
2	35	25,0	11,0	2	38	47,6	17,9	2	38	59,1	1,5
4	35	14,0	6,6	4	38	29,7	17,9	4	38	57,6	2,4
6	35	7,4	5,3	6	38	11,8	17,3	6	38	55,2	3,5
8	35	2,1	2,7	8	37	54,5	15,1	8	38	51,7	5,0
1781,0	34	59,4	3,6	1789,0	37	39,4	14,6	1797,0	38	46,7	7,6
2	35	3,0	7,3	2	37	24,8	14,0	2	38	39,1	9,3
4	35	10,3	10,3	4	37	10,8	12,8	4	38	29,8	8,0
6	35	20,3	12,3	6	36	58,0	11,5	6	38	21,8	7,3
8	35	32,6	14,2	8	36	46,5	10,5	8	38	14,5	6,8
1782,0	35	46,8	17,9	1790,0	36	36,0	9,8	1798,0	38	7,7	6,4
2	36	4,7	20,2	2	36	26,2	8,9	2	38	1,3	6,3
4	36	24,9	22,3	4	36	17,3	7,3	4	37	55,0	4,9
6	36	47,2	24,0	6	36	10,0	5,1	6	37	50,1	3,3
8	37	11,2	24,6	8	36	4,9	2,4	8	37	46,8	2,8
1783,0	37	35,8	25,2	1791,0	36	2,5	2,7	1799,0	37	44,0	2,5
2	38	2,0	25,2	2	35	59,8	0,7	2	37	41,5	0,9
4	38	27,2	25,3	4	35	59,1	1,3	4	37	40,6	2,0
6	38	52,5	25,7	6	36	0,4	3,2	6	37	42,6	3,6
8	39	18,2	24,5	8	36	3,6	5,1	8	37	46,2	5,3
1784,0	39	42,7	24,1	1792,0	36	8,7	5,5	1800,0	37	51,5	6,0
2	40	3,8	19,2	2	36	14,2	6,5	2	37	57,5	6,9
4	40	23,0	17,9	4	36	20,7	6,5	4	38	4,4	7,9
6	40	40,9	14,4	6	36	28,2	7,1	6	38	12,3	9,5
8	40	55,3	12,0	8	36	35,3	10,7	8	38	21,8	10,8
1785,0	41	7,3	8,0	1793,0	36	46,0	11,8	1801,0	38	32,6	11,9
2	41	15,3	4,5	2	36	57,8	12,0	2	38	44,5	11,4
4	41	19,8	3,0	4	37	9,8	12,3	4	38	55,9	10,8
6	41	22,8	1,4	6	37	22,1	12,5	6	39	6,7	9,0
8	41	24,2	2,2	8	37	34,6	12,6	8	39	15,7	8,1
1786,0	41	22,0	6,8	1794,0	37	47,2	12,6	1802,0	39	23,8	5,8
2	41	15,2	9,0	2	37	58,8	11,9	2	39	29,6	4,2
4	41	6,2	10,0	4	38	10,7	10,6	4	39	33,8	1,3
6	40	56,2	11,6	6	38	21,3	9,9	6	39	35,1	0,2
8	40	44,6	13,4	8	38	31,2	7,4	8	39	34,9	4,0
1787,0	40	31,2	16,9	1795,0	38	38,6	5,6	1803,0	39	30,9	5,4
2	40	14,3	17,9	2	38	44,2	5,3	2	39	25,5	10,6
4	39	56,4	17,0	4	38	49,5	4,6	4	39	14,9	13,0
6	39	39,4	17,4	6	38	54,1	3,7	6	39	1,9	17,3
8	39	22,0	17,1	8	38	57,8	2,2	8	38	44,6	24,2
1788,0	39	4,9		1796,0	39	0,0		1804,0	38	23,4	

SUITE des Perturbations de Jupiter.

Années.	′	″	Diff. ″
1804,0	38	23,4	24,2
2	37	59,2	28,2
4	37	31,0	32,2
6	36	59,8	36,2
8	36	23,6	39,7
1805,0	35	43,9	42,1
2	35	1,8	44,2
4	34	17,6	45,8
6	33	31,8	48,5
8	32	43,3	49,8
1806,0	31	53,5	47,4
2	31	6,1	46,5
4	30	19,6	45,5
6	29	34,1	44,8
8	28	49,3	41,9
1807,0	28	7,4	38,3
2	27	29,1	35,7
4	26	53,4	30,5
6	26	22,9	26,1
8	25	56,8	20,7
1808,0	25	36,1	13,1
2	25	23,0	6,5
4	25	16,5	0,1
6	25	16,4	6,8
8	25	23,2	13,3
1809,0	25	36,5	18,6
2	25	55,1	26,2
4	26	21,3	31,1
6	26	52,4	37,5
8	27	29,9	44,2
1810,0	28	14,1	48,1
2	29	2,2	52,4
4	29	54,6	55,5
6	30	50,1	58,0
8	31	48,1	60,5
1811,0	32	48,6	62,1
2	33	50,5	61,4
4	34	51,9	58,1
6	35	50,0	57,0
8	36	47,0	56,2
1812,0	37	43,2	

Années.	′	″	Diff. ″
1812,0	37	43,2	54,8
2	38	38,0	47,2
4	39	25,2	44,0
6	40	9,2	39,8
8	40	49,0	34,6
1813,0	41	23,6	26,3
2	41	49,9	19,3
4	42	9,2	14,8
6	42	24,0	10,7
8	42	34,7	4,0
1814,0	42	38,7	2,1
2	42	40,8	2,2
4	42	38,6	9,8
6	42	28,8	19,1
8	42	11,7	20,0
1815,0	42	51,7	24,4
2	41	27,3	28,2
4	40	59,1	30,1
6	40	29,0	33,1
8	39	55,9	37,5
1816,0	39	17,4	39,6
2	38	37,8	43,9
4	37	53,9	46,9
6	37	6,0	50,2
8	36	15,8	52,1
1817,0	35	23,7	52,5
2	34	31,2	53,2
4	33	38,3	52,9
6	32	44,8	53,1
8	31	51,7	52,6
1818,0	30	59,1	48,7
2	30	10,4	45,0
4	29	25,4	42,6
6	28	42,8	39,1
8	28	3,7	33,5
1819,0	27	30,2	29,1
2	27	1,1	21,4
4	26	39,7	13,9
6	26	26,4	8,6
8	26	17,8	0,3
1820,0	26	18,1	

Eq. du centre de ♃ avec la partie principale de l'Eq. de la lumiere.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
0	6	45	45,2	366,9	4000	2	57	17,2	292,6	8000	0	42	46,7	87,7
100	6	39	38,3	366,6	4100	2	52	24,6	288,9	8100	0	41	19,0	81,0
200	6	33	31,7	366,6	4200	2	47	35,7	285,1	8200	0	39	58,0	74,7
300	6	27	25,1	366,2	4300	2	42	50,6	281,4	8300	0	38	43,3	68,3
400	6	21	18,9	365,9	4400	2	38	9,2	277,3	8400	0	37	35,0	61,8
500	6	15	13,0	365,5	4500	2	33	31,9	273,3	8500	0	36	33,2	55,3
600	6	9	7,5	365,1	4600	2	28	58,6	269,3	8600	0	35	37,9	48,6
700	6	3	2,4	364,4	4700	2	24	29,3	265,2	8700	0	34	49,3	41,9
800	5	56	58,0	363,7	4800	2	20	4,1	260,8	8800	0	34	7,4	35,6
900	5	50	54,3	362,8	4900	2	15	43,3	256,4	8900	0	33	31,8	28,8
1000	5	44	51,5	362,0	5000	2	11	26,9	252,0	9000	0	33	3,0	21,9
1100	5	38	49,5	360,9	5100	2	7	14,9	247,6	9100	0	32	41,1	15,4
1200	5	32	48,6	359,5	5200	2	3	7,3	243,1	9200	0	32	25,7	8,6
1300	5	26	48,5	358,7	5300	1	59	4,2	238,3	9300	0	32	17,1	1,8
1400	5	20	49,8	357,2	5400	1	55	5,9	233,7	9400	0	32	15,3	5,1
1500	5	14	52,6	356,1	5500	1	51	12,2	228,9	9500	0	32	20,4	11,9
1600	5	8	56,5	354,8	5600	1	47	23,3	223,9	9600	0	32	32,3	18,9
1700	5	3	1,7	353,1	5700	1	43	39,4	219,0	9700	0	32	51,2	25,4
1800	4	57	8,6	351,4	5800	1	40	0,4	214,2	9800	0	33	16,6	32,5
1900	4	51	17,2	349,6	5900	1	36	26,2	209,0	9900	0	33	49,1	39,5
2000	4	45	27,6	347,7	6000	1	32	57,2	203,7	10000	0	34	28,6	46,2
2100	4	39	39,9	345,9	6100	1	29	33,5	198,7	10100	0	35	14,8	52,9
2200	4	33	54,0	344,1	6200	1	26	14,8	193,3	10200	0	36	7,7	60,0
2300	4	28	9,9	341,8	6300	1	23	1,5	188,1	10300	0	37	7,7	67,0
2400	4	22	28,1	339,5	6400	1	19	53,4	182,5	10400	0	38	14,7	74,1
2500	4	16	48,6	337,6	6500	1	16	50,9	176,9	10500	0	39	28,8	80,8
2600	4	11	11,0	334,9	6600	1	13	54,0	171,4	10600	0	40	49,6	87,5
2700	4	5	36,1	332,7	6700	1	11	2,6	165,9	10700	0	42	17,1	94,6
2800	4	0	3,4	330,0	6800	1	8	16,7	160,2	10800	0	43	51,7	101,4
2900	3	54	33,4	327,3	6900	1	5	36,5	154,3	10900	0	45	33,1	108,6
3000	3	49	6,1	324,6	7000	1	3	2,2	148,8	11000	0	47	21,6	115,1
3100	3	43	41,5	321,7	7100	1	0	33,4	142,8	11100	0	49	16,7	122,1
3200	3	38	19,8	319,1	7200	0	58	10,6	137,8	11200	0	51	18,8	128,9
3300	3	33	0,7	316,0	7300	0	55	53,8	130,7	11300	0	53	27,7	135,7
3400	3	27	44,7	312,8	7400	0	53	43,1	124,8	11400	0	55	43,4	142,4
3500	3	22	31,9	309,5	7500	0	51	38,3	118,7	11500	0	58	5,8	149,3
3600	3	17	22,4	306,5	7600	0	49	39,6	112,6	11600	1	0	35,1	155,9
3700	3	12	15,9	303,1	7700	0	47	47,0	106,4	11700	1	3	11,0	162,8
3800	3	7	12,8	299,5	7800	0	46	0,6	100,1	11800	1	5	53,8	169,3
3900	3	2	13,5	296,1	7900	0	44	20,5	93,8	11900	1	8	43,1	175,9
4000	2	57	17,2		8000	0	42	46,7		12000	1	11	39,0	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.	Arg. A	Equation A			Diff.
	h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.		h.	m.	s.	s.
12000	1	11	39,0	182,6	16000	4	27	15,5	384,6	20000	8	56	21,8	383,2
12100	1	14	41,6	189,1	16100	4	33	40,1	387,4	20100	9	2	45,0	380,3
12200	1	17	50,7	195,6	16200	4	40	7,5	390,4	20200	9	9	5,3	377,1
12300	1	21	6,3	202,0	16300	4	46	37,9	392,5	20300	9	15	22,4	373,9
12400	1	24	28,3	208,7	16400	4	53	10,4	395,0	20400	9	21	36,3	370,5
12500	1	27	57,0	214,8	16500	4	59	45,4	397,3	20500	9	27	46,8	366,8
12600	1	31	31,8	221,1	16600	5	6	22,7	399,3	20600	9	33	53,6	363,2
12700	1	35	12,9	227,2	16700	5	13	2,0	401,5	20700	9	39	56,8	359,3
12800	1	39	0,1	233,6	16800	5	19	43,5	403,3	20800	9	45	56,1	355,6
12900	1	42	53,7	239,7	16900	5	26	26,8	404,9	20900	9	51	51,7	351,4
13000	1	46	53,4	245,8	17000	5	33	11,7	406,3	21000	9	57	43,1	367,2
13100	1	50	59,2	251,9	17100	5	39	58,0	407,9	21100	10	3	30,3	343,2
13200	1	55	11,1	257,7	17200	5	46	45,9	409,4	21200	10	9	13,5	338,9
13300	1	59	28,8	263,3	17300	5	53	35,0	410,1	21300	10	14	52,4	334,2
13400	2	3	52,1	269,4	17400	6	0	25,1	411,1	21400	10	20	26,6	329,6
13500	2	8	21,5	275,0	17500	6	7	16,2	412,0	21500	10	25	56,2	324,9
13600	2	12	56,5	280,5	17600	6	14	8,2	412,3	21600	10	31	21,1	320,0
13700	2	17	37,0	286,2	17700	6	21	0,5	413,1	21700	10	26	41,1	315,4
13800	2	22	23,2	291,5	17800	6	27	53,6	413,6	21800	10	41	56,5	310,2
13900	2	27	14,7	297,0	17900	6	34	47,2	413,5	21900	10	47	6,7	305,2
14000	2	32	11,7	302,6	18000	6	41	40,7	413,4	22000	10	52	11,9	299,7
14100	2	37	14,3	306,8	18100	6	48	34,1	413,9	22100	10	57	11,6	294,5
14200	2	42	21,1	312,6	18200	6	55	28,0	413,3	22200	11	2	6,1	289,3
14300	2	47	33,7	317,2	18300	7	2	21,3	412,9	22300	11	6	55,4	283,9
14400	2	52	50,9	322,3	18400	7	9	14,2	412,2	22400	11	11	39,3	278,3
14500	2	58	13,2	327,0	18500	7	16	6,4	411,5	22500	11	16	17,6	272,4
14600	3	3	40,2	331,8	18600	7	22	57,9	410,5	22600	11	20	50,0	266,6
14700	3	9	12,0	336,2	18700	7	29	48,4	409,7	22700	11	25	16,6	281,1
14800	3	14	48,2	340,8	18800	7	36	38,1	408,5	22800	11	29	37,7	255,3
14900	3	20	29,0	344,8	18900	7	43	26,6	407,3	22900	11	33	53,0	249,1
15000	3	26	13,8	349,1	19000	7	50	13,9	405,7	23000	11	38	2,1	243,1
15100	3	32	2,9	353,4	19100	7	56	59,6	404,3	23100	11	42	5,2	237,0
15200	3	37	56,3	357,3	19200	8	3	43,9	402,8	23200	11	46	2,2	231,2
15300	3	43	53,6	361,2	19300	8	10	26,3	400,6	23300	11	49	53,4	225,0
15400	3	49	54,8	364,9	19400	8	17	6,9	398,3	23400	11	53	38,4	218,1
15500	3	55	59,7	368,4	19500	8	23	45,2	396,3	23500	11	57	16,5	212,3
15600	4	2	8,1	372,1	19600	8	30	21,5	394,0	23600	12	0	48,8	205,7
15700	4	8	20,2	375,3	19700	8	36	55,5	391,5	23700	12	4	14,5	219,4
15800	4	14	35,5	378,4	19800	8	43	27,0	388,8	23800	12	7	33,9	193,1
15900	4	20	53,9	381,6	19900	8	49	55,8	386,0	23900	12	10	47,0	186,4
16000	4	27	15,5		20000	8	56	21,8		24000	12	13	53,4	

SUITE de l'Eq. du centre de ♃ avec la partie princip. de l'Eq. de la lum.

Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.	Arg. A	Equation A h.	m.	s.	Diff. s.
24000	12	13	53,4	179,7	28000	12	45	52,5	89,8	32000	10	33	20,6	293,9
24100	12	16	53,1	173,4	28100	12	44	2,7	96,1	32100	10	28	26,9	297,1
24200	12	19	46,5	166,0	28200	12	42	26,8	102,4	32200	10	23	29,6	300,5
24300	12	22	32,5	160,4	28300	12	40	44,2	108,6	32300	10	18	29,1	304,1
24400	12	25	12,9	153,4	28400	12	38	55,6	114,6	32400	10	13	25,0	307,3
24500	12	27	46,3	146,5	28500	12	37	31,0	120,7	32500	10	8	17,7	310,7
24600	12	30	12,8	139,7	28600	12	35	0,3	126,9	32600	10	3	7,0	313,7
24700	12	32	32,5	132,9	28700	12	32	53,4	132,9	32700	9	57	53,3	316,9
24800	12	34	45,4	126,2	28800	12	30	40,5	138,7	32800	9	52	36,4	319,7
24900	12	36	51,6	119,3	28900	12	28	21,8	144,8	32900	9	47	16,7	322,7
25000	12	38	50,9	112,5	29000	12	25	57,0	150,3	33000	9	41	54,0	325,4
25100	12	40	43,4	105,7	29100	12	23	26,7	156,4	33100	9	36	28,6	328,2
25200	12	42	29,1	98,8	29200	12	20	50,3	162,1	33200	9	31	0,4	330,7
25300	12	44	7,9	91,7	29300	12	18	8,2	167,6	33300	9	25	29,7	333,2
25400	12	45	39,6	85,0	29400	12	15	20,6	173,4	33400	9	19	56,5	335,5
25500	12	47	4,6	78,0	29500	12	12	27,2	178,7	33500	9	14	21,0	337,9
25600	12	48	22,6	71,3	29600	12	9	28,5	184,4	33600	9	8	43,1	340,4
25700	12	49	33,9	64,4	29700	12	6	24,1	189,6	33700	9	3	2,7	342,5
25800	12	50	38,3	57,2	29800	12	3	14,5	195,0	33800	8	57	20,2	344,5
25900	12	51	35,5	50,5	29900	11	59	59,5	200,3	33900	8	51	35,7	346,5
26000	12	52	26,0	43,5	30000	11	56	39,2	205,4	34000	8	45	49,2	348,4
26100	12	53	9,5	36,7	30100	11	53	13,8	210,6	34100	8	40	0,8	350,2
26200	12	53	46,2	30,0	30200	11	49	43,2	215,6	34200	8	34	10,6	351,9
26300	12	54	16,2	23,0	30300	11	46	7,6	220,6	34300	8	28	18,7	353,6
26400	12	54	39,2	16,2	30400	11	42	26,8	225,6	34400	8	22	25,1	355,1
26500	12	54	55,4	9,3	30500	11	38	41,2	230,4	34500	8	16	30,0	356,2
26600	12	55	4,7	2,4	30600	11	34	50,8	235,0	34600	8	10	33,8	357,9
26700	12	55	7,1	4,2	30700	11	30	55,8	239,7	34700	8	4	35,9	359,1
26800	12	55	2,9	11,0	30800	11	26	51,1	244,4	34800	7	58	36,8	360,1
26900	12	54	51,9	17,7	30900	11	22	51,7	249,3	34900	7	52	36,7	361,3
27000	12	54	34,2	24,5	31000	11	18	42,4	253,3	35000	7	46	35,4	362,1
27100	12	54	9,7	31,2	31100	11	14	29,1	257,8	35100	7	40	33,3	363,1
27200	12	53	38,5	37,8	31200	11	10	11,3	262,2	35200	7	34	30,2	364,0
27300	12	53	0,7	44,5	31300	11	5	49,1	266,3	35300	7	28	26,2	364,5
27400	12	52	16,2	51,0	31400	11	1	22,8	270,5	35400	7	22	21,7	365,1
27500	12	51	25,2	57,4	31500	10	56	52,3	274,5	35500	7	16	16,6	365,8
27600	12	50	27,8	64,1	31600	10	52	17,8	278,4	35600	7	10	10,8	366,0
27700	12	49	23,7	70,6	31700	10	47	39,4	282,6	35700	7	4	4,8	366,3
27800	12	48	13,1	77,1	31800	10	42	56,8	286,2	35800	6	57	58,5	366,6
27900	12	46	56,0	83,5	31900	10	38	10,6	290,0	35900	6	51	51,9	366,7
28000	12	45	52,5		32000	10	33	20,6		36000	6	45	45,2	

EQUATION C.

Arg. C	Equation C h.	m.	s.	Diff. s.
0	0	56	53,1	215,3
100	1	0	28,4	214,9
200	1	4	3,3	212,8
300	1	7	36,1	210,4
400	1	11	6,5	207,9
500	1	14	34,4	201,6
600	1	17	56,0	197,7
700	1	21	13,7	191,8
800	1	24	25,5	185,0
900	1	27	30,5	177,9
1000	1	30	28,4	169,7
1100	1	33	18,1	160,9
1200	1	35	59,0	151,6
1300	1	38	30,6	141,7
1400	1	40	52,3	131,2
1500	1	43	3,5	120,0
1600	1	45	3,5	108,6
1700	1	46	52,1	96,7
1800	1	48	28,8	84,2
1900	1	49	53,0	71,8
2000	1	51	4,8	58,8
2100	1	52	3,6	45,6
2200	1	51	49,2	32,5
2300	1	53	21,7	18,9
2400	1	53	40,6	5,6
2500	1	53	46,2	8,0
2600	1	53	38,2	21,3
2700	1	53	16,9	34,7
2800	1	52	42,2	47,8
2900	1	51	54,4	60,8
3000	1	50	53,6	73,6
3100	1	49	40,0	86,0
3200	1	48	14,0	98,1
3300	1	46	35,9	109,6
3400	1	44	46,3	

Arg. C	Equation C h.	m.	s.	Diff. s.
3400	1	44	46,3	121,0
3500	1	42	45,3	131,8
3600	1	39	33,5	141,9
3700	1	38	11,6	151,6
3800	1	35	40,0	160,7
3900	1	32	59,3	169,1
4000	1	30	10,2	176,9
4100	1	27	13,3	184,0
4200	1	24	9,3	190,4
4300	1	20	58,9	195,9
4400	1	17	43,0	199,8
4500	1	14	23,2	205,9
4600	1	10	57,3	208,2
4700	1	7	29,1	210,6
4800	1	3	58,5	212,5
4900	1	0	26,0	212,9
5000	0	56	53,1	212,9
5100	0	53	20,2	212,5
5200	0	49	47,7	210,6
5300	0	46	17,1	208,2
5400	0	42	48,9	205,9
5500	0	39	23,0	199,8
5600	0	36	3,2	195,9
5700	0	32	47,3	190,4
5800	0	29	36,9	184,0
5900	0	26	32,9	176,9
6000	0	23	36,0	169,1
6100	0	20	46,9	160,7
6200	0	18	6,2	151,6
6300	0	15	34,6	141,9
6400	0	13	12,7	131,8
6500	0	11	0,9	121,0
6600	0	8	59,9	109,6
6700	0	7	10,3	

Arg. C	Equation C h.	m.	s.	Diff. s.
6700	0	7	10,3	98,1
6800	0	5	32,2	86,0
6900	0	4	6,2	73,6
7000	0	2	52,6	60,8
7100	0	1	51,8	47,8
7200	0	1	4,0	34,7
7300	0	0	29,3	21,3
7400	0	0	8,0	8,0
7500	0	0	0,0	5,6
7600	0	0	5,6	18,9
7700	0	0	24,5	32,5
7800	0	0	57,0	45,6
7900	0	1	42,6	58,8
8000	0	2	41,4	71,8
8100	0	3	53,2	84,2
8200	0	5	17,4	96,7
8300	0	6	54,1	108,6
8400	0	8	42,7	120,0
8500	0	10	42,7	131,2
8600	0	12	53,9	141,7
8700	0	15	15,6	151,6
8800	0	17	47,2	160,9
8900	0	20	28,1	169,7
9000	0	23	17,8	177,9
9100	0	26	15,7	185,0
9200	0	29	20,7	191,8
9300	0	32	32,5	197,7
9400	0	35	50,2	201,6
9500	0	39	11,8	207,9
9600	0	42	39,7	210,4
9700	0	46	10,1	212,8
9800	0	49	42,9	214,9
9900	0	53	17,8	215,3
10000	0	56	53,1	

EQUATION D.

Argument D		Equation D ′	Equation D ″	Diff. ″
750	750	0	0,0	0,1
760	740	0	0,1	0,5
770	730	0	0,6	0,7
780	720	0	1,3	1,0
790	710	0	2,3	1,3
800	700	0	3,6	1,6
810	690	0	5,3	1,8
820	680	0	7,0	2,1
830	670	0	9,1	2,3
840	660	0	11,4	2,6
850	650	0	14,0	2,9
860	640	0	16,9	3,1
870	630	0	20,0	3,3
880	620	0	23,3	3,4
890	610	0	26,7	3,7
900	600	0	30,4	3,8
910	590	0	34,2	4,0
920	580	0	38,2	4,1
930	570	0	42,3	4,2
940	560	0	46,5	4,3
950	550	0	50,8	4,5
960	540	0	55,3	4,5
970	530	0	59,8	4,6
980	520	1	4,4	4,6
990	510	1	9,0	4,6
0	500	1	13,6	

Argument D		Equation D ′	Equation D ″	Diff. ″
0	500	1	13,6	4,6
10	490	1	18,2	4,6
20	480	1	22,8	4,6
30	470	1	27,4	4,5
40	460	1	31,9	4,5
50	450	1	36,4	4,3
60	440	1	40,7	4,2
70	430	1	44,9	4,1
80	420	1	49,0	4,0
90	410	1	53,0	3,8
100	400	1	56,8	3,7
110	390	2	0,5	3,4
120	380	2	3,9	3,3
130	370	2	7,2	3,1
140	360	2	10,3	2,9
150	350	2	13,2	2,6
160	340	2	15,8	2,3
170	330	2	18,1	2,1
180	320	2	20,2	1,8
190	310	2	22,0	1,6
200	300	2	23,6	1,3
210	290	2	24,9	1,0
220	280	2	25,9	0,7
230	270	2	26,6	0,5
240	260	2	27,1	0,1
250	250	2	27,2	

EQUATION E.

Arg. E	Equat. E	Arg. E	Equat. E	Arg. E	Equat. E
0	13,1″	340″	17,2″	670	8,5″
10	14,5	350	16,8	680	8,1
20	16,0	360	16,5	690	7,6
30	17,4	370	16,2	700	7,1
40	18,7	380	15,9	710	6,6
50	19,9	390	15,6	720	6,0
60	21,1	400	15,3	730	5,4
70	22,2	410	15,1	740	4,7
80	23,0	420	14,8	750	4,1
90	23,9	430	14,6	760	3,5
100	24,7	440	14,3	770	3,0
110	25,2	450	14,1	780	2,3
120	25,7	460	13,9	790	1,8
130	26,0	470	13,7	800	1,3
140	26,1	480	13,6	810	0,8
150	26,2	490	13,3	820	0,5
160	26,1	500	13,1	830	0,3
170	25,9	510	12,9	840	0,1
180	25,7	520	12,6	850	0,0
190	25,4	530	12,4	860	0,1
200	24,9	540	12,3	870	0,2
210	24,4	550	12,1	880	0,5
220	23,9	560	11,9	890	1,0
230	23,2	570	11,6	900	1,5
240	22,7	580	11,4	910	2,3
250	22,1	590	11,1	920	3,2
260	21,5	600	10,9	930	4,0
270	20,8	610	10,6	940	5,1
280	20,3	620	10,3	950	6,3
290	19,6	630	10,0	960	7,5
300	19,1	640	9,7	970	8,8
310	18,6	650	9,4	980	10,2
320	18,0	660	8,9	990	11,7
330	17,6	670	8,5	1000	13,1
340	17,2				

RÉDUCTIONS II et I.

Argumens.		Réduct. II		Diff.	Réd. I	Argumens.		Réduct. H		Diff.	Réd. I
		′	″	″	″			′	″	′	″
0	5000	2	47,0	20,9	1,4	2500	7500	2	47,0	20,9	1,4
100	5100	2	26,1	20,7	1,2	2600	7600	3	7,9	20,7	1,6
200	5200	2	5,4	19,9	1,0	2700	7700	3	28,6	19,9	1,8
300	5300	1	45,5	19,0	0,8	2800	7800	3	48,5	19,0	2,0
400	5400	1	26,5	17,7	0,7	2900	7900	4	7,5	17,7	2,1
500	5500	1	8,8	16,2	0,6	3000	8000	4	25,2	16,2	2,2
600	5600	0	52,6	14,4	0,4	3100	8100	4	41,4	14,4	2,4
700	5700	0	38,2	12,3	0,3	3200	8200	4	55,8	12,3	2,5
800	5800	0	25,9	10,2	0,2	3300	8300	5	8,1	10,2	2,6
900	5900	0	15,7	7,6	0,1	3400	8400	5	18,3	7,6	2,7
1000	6000	0	8,1	5,3	0,0	3500	8500	5	25,9	5,3	2,8
1100	6100	0	2,8	2,6	0,0	3600	8600	5	31,2	2,6	2,8
1200	6200	0	0,2	0,0	0,0	3700	8700	5	33,8	0,0	2,8
1300	6300	0	0,2	2,6	0,0	3800	8800	5	33,8	2,6	2,8
1400	6400	0	2,8	5,3	0,0	3900	8900	5	31,2	5,3	2,8
1500	6500	0	8,1	7,6	0,0	4000	9000	5	25,9	7,6	2,8
1600	6600	0	15,7	10,2	0,1	4100	9100	5	18,3	10,2	2,7
1700	6700	0	25,9	12,3	0,2	4200	9200	5	8,1	12,3	2,6
1800	6800	0	38,2	14,4	0,3	4300	9300	4	55,8	14,4	2,5
1900	6900	0	52,6	16,2	0,4	4400	9400	4	41,4	16,2	2,4
2000	7000	1	8,8	17,7	0,6	4500	9500	4	25,2	17,7	2,2
2100	7100	1	26,5	19,0	0,7	4600	9600	4	7,5	19,0	2,1
2200	7200	1	45,5	19,9	0,8	4700	9700	3	48,5	19,9	2,0
2300	7300	2	5,4	20,7	1,0	4800	9800	3	28,6	20,7	1,8
2400	7400	2	26,1	20,9	1,2	4900	9900	3	7,9	20,9	1,6
2500	7500	2	47,0		1,4	5000	10000	2	47,0		1,4

RÉDUCTIONS H + I et H + K.

Arg. (H+I), Arg. (H+K)		Réd. H+I	Réd. H+K	Arg. (H+I), Arg. (H+K)		Réd. H+I	Réd. H+K
		"	"			"	"
0	5000	31,0	4,6	7500	7500	0,0	9,2
100	4900	33,0	4,3	7600	7400	0,1	9,1
200	4800	34,9	4,0	7700	7300	0,2	9,1
300	4700	36,8	3,7	7800	7200	0,6	9,1
400	4600	38,7	3,5	7900	7100	1,0	9,0
500	4500	40,6	3,2	8000	7600	1,5	8,9
600	4400	42,4	2,9	8100	6900	2,2	8,8
700	4300	44,2	2,7	8200	6800	3,0	8,7
800	4200	45,9	2,4	8300	6700	3,8	8,6
900	4100	47,7	2,2	8400	6600	4,8	8,5
1000	4000	49,2	1,9	8500	6500	5,9	8,3
1100	3900	50,8	1,7	8600	6400	7,1	8,1
1200	3800	52,2	1,5	8700	6300	8,4	7,9
1300	3700	53,6	1,3	8800	6200	9,8	7,7
1400	3600	54,9	1,1	8900	6100	11,2	7,5
1500	3500	56,1	0,9	9000	6000	12,8	7,3
1600	3400	57,2	0,7	9100	5900	14,4	7,0
1700	3300	58,2	0,6	9200	5800	16,1	6,8
1800	3200	59,0	0,5	9300	5700	17,8	6,5
1900	3100	59,8	0,4	9400	5600	19,6	6,3
2000	3000	60,5	0,3	9500	5500	21,4	6,0
2100	2900	61,0	0,2	9600	5400	23,3	5,7
2200	2800	61,4	0,1	9700	5300	25,2	5,5
2300	2700	61,8	0,1	9800	5200	27,1	5,2
2400	2600	61,9	0,1	9900	5100	29,0	4,9
2500	2500	62,0	0,0	0	5000	31,0	4,6

NOMBRES H, I et K dont la somme M sert d'Argument à la Demi-Durée.

Argumens.		H	Differ.	I	Diff.	K	Diff.
0	5000	1,85582	8502	0,12571	789	0,01847	116
100	4900	1,54084	8468	0,11782	786	0,01963	116
200	4800	2,02552	8401	0,10996	781	0,02079	114
300	4700	2,10953	8301	0,10215	769	0,02193	113
400	4600	2,19254	8168	0,09446	760	0,02306	112
500	4500	2,27422	8003	0,08686	743	0,02418	109
600	4400	2,35425	7806	0,07943	724	0,02527	106
700	4300	2,43231	7579	0,07219	704	0,02633	104
800	4200	2,50810	7321	0,06515	680	0,02737	100
900	4100	2,58131	7035	0,05835	653	0,02837	95
1000	4000	2,65166	6721	0,05182	624	0,02932	92
1100	3900	2,71887	6381	0,04558	592	0,03024	87
1200	3800	2,78268	6014	0,03966	559	0,03111	82
1300	3700	2,84282	5625	0,03407	522	0,03193	78
1400	3600	2,89907	5214	0,02885	484	0,03271	70
1500	3500	2,95121	4781	0,02401	444	0,03341	66
1600	3400	2,99902	4329	0,01957	402	0,03407	59
1700	3300	3,04231	3862	0,01555	358	0,03466	52
1800	3200	3,08093	3378	0,01197	314	0,03518	46
1900	3100	3,11471	2881	0,00883	268	0,03564	40
2000	3000	3,14352	2373	0,00615	220	0,03604	32
2100	2900	3,16725	1856	0,00395	172	0,03636	25
2200	2800	3,18581	1331	0,00223	123	0,03661	19
2300	2700	3,19912	800	0,00099	74	0,03680	10
2400	2600	3,30712	267	0,00025	25	0,03690	4
2500	2500	3,20979		0,00000		0,03694	

Le Nombre H se prend avec l'Argument H ; le Nombre I avec l'Argument I ; et le Nombre K avec l'Argument K : on fait ensuite H + I + K = M, et M est l'Argument qui sert à trouver la Demi-Durée dans la Table suivante.

SUITE des Nombres H, I et K dont la somme M sert d'Arg. à la Demi-Durée.

Argumens		H	Differ.	I	Diff.	K	Diff.
7500	7500	0,50185		0,25142		0,00000	
7600	7400	0,50452	297	0,25117	25	0,00004	4
7700	7300	0,51252	800	0,25043	74	0,00014	10
7800	7200	0,52583	1331	0,24919	124	0,00033	19
7900	7100	0,54439	1856	0,24747	172	0,00058	25
8000	7000	0,56812	2373	0,24527	220	0,00090	32
8100	6900	0,59693	2881	0,24259	268	0,00130	40
8200	6800	0,63071	3378	0,23945	314	0,00176	46
8300	6700	0,66933	3862	0,23587	358	0,00228	52
8400	6600	0,71262	4329	0,23185	402	0,00287	59
8500	6500	0,76043	4781	0,22741	444	0,00353	66
8600	6400	0,81257	5214	0,22257	484	0,00423	70
8700	6300	0,86882	5625	0,21735	522	0,00501	78
8800	6200	0,92896	6014	0,21176	559	0,00583	82
8900	6100	1,99277	6381	0,20584	592	0,00670	87
9000	6000	1,05998	6721	0,19960	624	0,00762	92
9100	5900	1,13033	7035	0,19307	653	0,00857	95
9200	5800	1,20354	7321	0,18627	680	0,00957	100
9300	5700	1,27933	7579	0,17923	704	0,01061	104
9400	5600	1,35739	7806	0,17199	724	0,01167	106
9500	5500	1,43742	8003	0,16456	743	0,01276	109
9600	5400	1,51910	8168	0,15596	760	0,01388	112
9700	5300	1,60211	8301	0,14927	769	0,01501	113
9800	5200	1,68612	8401	0,14146	781	0,01615	114
9900	5100	1,77080	8468	0,13360	786	0,01731	116
0	5000	1,85582	8502	0,12571	789	0,01847	116

DEMI-DURÉE.

M		Demi durée h.	m.	s.	Diff. s.	N +
2,0000	2,0000	2	23	10	0	1,000
2,0100	1,9900	2	23	10	2	1,000
2,0200	1,9800	2	23	8	2	0,999
2,0300	1,9700	2	23	6	3	0,999
2,0400	1,9600	2	23	3	4	0,998
2,0500	1,9500	2	22	59	4	0,996
2,0600	1,9400	2	22	55	6	0,995
2,0700	1,9300	2	22	49	7	0,993
2,0800	1,9200	2	22	42	7	0,990
2,0900	1,9100	2	22	35	8	0,988
2,1000	1,9000	2	22	27	9	0,985
2,1100	1,8900	2	22	18	10	0,982
2,1200	1,8800	2	22	8	11	0,978
2,1300	1,8700	2	21	57	12	0,974
2,1400	1,8600	2	21	45	12	0,970
2,1500	1,8500	2	21	33	14	0,966
2,1600	1,8400	2	21	19	14	0,961
2,1700	1,8300	2	21	5	15	0,956
2,1800	1,8200	2	20	50	16	0,951
2,1900	1,8100	2	20	34	18	0,945
2,2000	1,8000	2	20	16	18	0,939
2,2100	1,7900	2	19	58	18	0,933
2,2200	1,7800	2	19	40	20	0,926
2,2300	1,7700	2	19	20	21	0,919
2,2400	1,7600	2	18	59	22	0,912
2,2500	1,7500	2	18	37	22	0,904
2,2600	1,7400	2	18	15	24	0,896
2,2700	1,7300	2	17	51	25	0,887
2,2800	1,7200	2	17	26	25	0,878
2,2900	1,7100	2	17	1	27	0,869
2,3000	1,7000	2	16	34	27	0,860
2,3100	1,6900	2	16	7	29	0,850
2,3200	1,6800	2	15	38	29	0,839
2,3300	1,6700	2	15	9	31	0,829
2,3400	1,6600	2	14	38	31	0,818
2,3500	1,6500	2	14	7	33	0,806
2,3600	1,6400	2	13	34	34	0,794
2,3700	1,6300	2	13	0		0,782

M		Demi-durée h.	m.	s.	Diff. s.	N ±
2,3700	1,6300	2	13	0	34	0,782
2,3800	1,6200	2	12	26	36	0,767
2,3900	1,6100	2	11	50	37	0,756
2,4000	1,6000	2	11	13	38	0,742
2,4100	1,5900	2	10	35	39	0,728
2,4200	1,5800	2	9	56	41	0,713
2,4300	1,5700	2	9	15	41	0,698
2,4400	1,5600	2	8	34	43	0,682
2,4500	1,5500	2	7	51	44	0,666
2,4600	1,5400	2	7	7	45	0,650
2,4700	1,5300	2	6	22	46	0,633
2,4800	1,5200	2	5	36	48	0,615
2,4900	1,5100	2	4	48	49	0,596
2,5000	1,5000	2	3	59	50	0,577
2,5100	1,4900	2	3	9	52	0,558
2,5200	1,4800	2	2	17	53	0,538
2,5300	1,4700	2	1	24	54	0,517
2,5400	1,4600	2	0	30	56	0,495
2,5500	1,4500	1	59	34	57	0,473
2,5600	1,4400	1	58	37	59	0,450
2,5700	1,4300	1	57	38	60	0,426
2,5800	1,4200	1	56	38	62	0,402
2,5900	1,4100	1	55	36	64	0,376
2,6000	1,4000	1	54	32	65	0,350
2,6100	1,3900	1	53	27	67	0,323
2,6200	1,3800	1	52	20	69	0,295
2,6300	1,3700	1	51	11	71	0,265
2,6400	1,3600	1	50	0	72	0,235
2,6500	1,3500	1	48	48	75	0,204
2,6600	1,3400	1	47	33	76	0,172
2,6700	1,3300	1	46	17	79	0,138
2,6800	1,3200	1	44	58	81	0,103
2,6900	1,3100	1	43	37	83	0,066
2,7000	1,3000	1	42	14	85	0,028
2,7100	1,2900	1	40	49	88	0,012
2,7200	1,2800	1	39	21	90	0,053
2,7300	1,2700	1	37	51	93	0,096
2,7400	1,2600	1	36	18		0,141

Le nombre N sert à la correction de la Demi-Durée ; il devient négatif au dessous du filet gras.

SUITE de la Demi-Durée.

M		Demi-durée. h.	m.	s.	Dif. s.	N/—
2,7400	1,2600	1	36	18		0,141
2,7500	1,2500	1	34	42	96	0,189
2,7600	1,2400	1	33	3	99	0,239
2,7700	1,2300	1	31	21	102	0,291
2,7800	1,2200	1	29	35	106	0,346
2,7900	1,2100	1	27	47	108	0,405
2,8000	1,2000	1	25	54	113	0,467
2,8100	1,1900	1	23	57	117	0,532
2,8200	1,1800	1	21	56	121	0,602
2,8300	1,1700	1	19	51	125	0,677
2,8400	1,1600	1	17	41	130	0,758
2,8500	1,1500	1	15	25	136	0,845
2,8600	1,1400	1	13	4	141	0,939
2,8700	1,1300	1	10	35	149	1,042
2,8800	1,1200	1	8	0	155	1,135
2,8900	1,1100	1	5	17	163	1,281
2,9000	1,1000	1	2	24	173	1,422
2,9100	1,0900	0	59	21	183	1,583
2,9200	1,0800	0	56	7	194	1,768
2,9300	1,0700	0	52	37	210	1,985
2,9400	1,0600	0	48	51	226	2,249
2,95000	1,05000	0	44	42	249	2,58
2,95100	1,04900	0	44	16	26	2,62
2,95200	1,04800	0	43	49	27	2,65
2,95300	1,04700	0	43	23	26	2,69
2,95400	1,04600	0	42	56	27	2,74
2,95500	1,04500	0	42	28	28	2,78
2,95600	1,04400	0	42	0	28	2,82
2,95700	1,04300	0	41	32	28	2,87
2,95800	1,04200	0	41	3	29	2,91
2,95900	1,04100	0	40	35	28	2,95
2,96000	1,04000	0	40	5	30	3,01
2,96100	1,03900	0	39	36	29	3,06
2,96200	1,03800	0	39	5	31	3,12
2,96300	1,03700	0	38	35	30	3,17
2,96400	1,03600	0	38	4	31	3,23
2,96500	1,03500	0	37	33	31	3,29

M		Demi-durée. m.	s.	Dif. s.	N/—
2,96500	1,03500	37	33		3,29
2,96600	1,03400	37	1	32	3,35
2,96700	1,03300	36	29	32	3,41
2,96800	1,03200	35	56	33	3,48
2,96900	1,03100	35	22	34	3,55
2,97000	1,03000	34	48	34	3,63
2,97100	1,02900	34	14	34	3,70
2,97200	1,02800	33	39	35	3,79
2,97300	1,02700	33	3	36	3,87
2,97400	1,02600	32	26	37	3,96
2,97500	1,02500	31	49	37	4,06
2,97600	1,02400	31	11	38	4,16
2,97700	1,02300	30	32	39	4,26
2,97800	1,02200	29	52	40	4,38
2,97900	1,02100	29	11	41	4,50
2,98000	1,02000	28	29	42	4,63
2,98100	1,01900	27	47	42	4,77
2,98200	1,01800	27	3	44	4,92
2,98300	1,01700	26	17	46	5,08
2,98400	1,01600	25	31	46	5,26
2,98500	1,01500	24	42	49	5,45
2,98600	1,01400	23	52	50	5,66
2,98700	1,01300	23	0	52	5,90
2,98800	1,01200	22	7	53	6,17
2,98900	1,01100	21	10	57	6,46
2,99000	1,01000	20	12	58	6,81
2,99100	1,00900	19	10	62	7,20
2,99200	1,00800	18	4	66	7,87
2,99300	1,00700	16	55	69	8,23
2,99400	1,00600	15	40	75	8,92
2,99500	1,00500	14	18	82	9,81
2,99600	1,00400	12	48	90	11,01
2,99700	1,00300	11	5	103	12,76
2,99800	1,00200	9	3	122	15,69
2,99900	1,00100	6	14	169	22,26
3,00000	1,00000	0	0	374	∞

CORRECTION des Demi-Durées.

Argument C +	Argument C —	Correction.	Nomb. X ∓	Diff.	Argument C +	Argument C —	Correction.	Nomb. X ∓	Diff.
		s.					s.		
0	5000	63,2	0,01482		7500	7500	0,0	0,00000	
100	4900	63,1	0,01479	3	7600	7400	4,0	0,00093	93
200	4800	62,7	0,01470	9	7700	7300	7,9	0,00186	93
300	4700	62,1	0,01455	15	7800	7200	11,8	0,00278	92
400	4600	61,3	0,01435	20	7900	7100	15,7	0,00368	90
500	4500	60,2	0,01409	26	8000	7000	19,5	0,00457	89
600	4400	58,8	0,01377	32	8100	6900	23,3	0,00545	88
700	4300	57,2	0,01340	37	8200	6800	26,9	0,00631	86
800	4200	55,4	0,01298	42	8300	6700	30,5	0,00715	84
900	4100	53,4	0,01251	47	8400	6600	33,9	0,00795	80
1000	4000	51,2	0,01199	52	8500	6500	37,2	0,00871	76
1100	3900	48,7	0,01142	57	8600	6400	40,3	0,00944	73
1200	3800	46,1	0,01080	62	8700	6300	43,3	0,01014	70
1300	3700	43,3	0,01014	66	8800	6200	46,1	0,01080	66
1400	3600	40,3	0,00944	70	8900	6100	48,7	0,01142	62
1500	3500	37,2	0,00871	73	9000	6000	51,2	0,01199	57
1600	3400	33,9	0,00795	76	9100	5900	53,4	0,01251	52
1700	3300	30,5	0,00715	80	9200	5800	55,4	0,01298	47
1800	3200	26,9	0,00631	84	9300	5700	57,2	0,01340	42
1900	3100	23,3	0,00545	86	9400	5600	58,8	0,01377	37
2000	3000	19,5	0,00457	88	9500	5500	60,2	0,01409	32
2100	2900	15,7	0,00368	89	9600	5400	61,3	0,01435	26
2200	2800	11,8	0,00278	90	9700	5300	62,1	0,01455	20
2300	2700	7,9	0,00186	92	9800	5200	62,7	0,01470	15
2400	2600	4,0	0,00093	93	9900	5100	63,1	0,01479	9
2500	2500	0,0	0,00000	93	0	5000	63,2	0,01482	3

Le Nombre X a le signe — dans la premiere colonne de l'argument; en sorte que X et la correction en secondes sont toujours de signe contraire.

Ce nombre X ne sert qu'avec la seconde Table des demi-durées, pag. 356, et alors la correction en secondes n'est plus d'aucun usage.

AUTRE Table de la Demi-Durée près des Limites.

Q	Demi-durée m.	Demi-durée s.	Diff. s.	Q	Demi-durée m.	Demi-durée s.	Diff. s.
0,0000	0	0	86	0,0230	21	43	28
0,0001	1	26	35	0,0240	22	11	27
0,0002	2	1	28	0,0250	22	38	27
0,0003	2	29	23	0,0260	23	5	27
0,0004	2	52	20	0,0270	23	32	25
0,0005	3	12	18	0,0280	23	57	26
0,0006	3	30	17	0,0290	24	23	25
0,0007	3	47	16	0,0300	24	48	24
0,0008	4	3	15	0,0310	25	12	25
0,0009	4	18	14	0,0320	25	37	23
0,0010	4	32	112	0,0330	26	0	24
0,0020	6	24	86	0,0340	26	24	23
0,0030	7	50	73	0,0350	26	47	23
0,0040	9	3	64	0,0360	27	10	22
0,0050	10	7	58	0,0370	27	32	22
0,0060	11	5	54	0,0380	27	54	22
0,0070	11	59	49	0,0390	28	16	22
0,0080	12	48	47	0,0400	28	38	21
0,0090	13	35	44	0,0410	28	59	21
0,0100	14	19	42	0,0420	29	20	21
0,0110	15	1	40	0,0430	29	41	21
0,0120	11	41	38	0,0440	30	2	20
0,0130	16	19	37	0,0450	30	22	20
0,0140	16	56	36	0,0460	30	42	20
0,0150	17	32	34	0,0470	31	2	20
0,0160	18	6	34	0,0480	31	22	19
0,0170	18	40	32	0,0490	31	41	20
0,0180	19	12	32	0,0500	32	1	19
0,0190	19	44	31	0,0510	32	20	19
0,0200	20	15	29	0,0520	32	39	18
0,0210	20	44	30	0,0530	32	57	19
0,0220	21	14	29	0,0540	33	16	19
0,0230	21	43		0,0550	33	35	

USAGE des Tables des satellites.

Calcul de l'Emersion du premier satellite, le 2 mai 1791.

	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	F	G	H	
1791, pag. 251....	0	4	52	27,8	33792	5027	2887	7612	746	152	5806	
Mai, pag. 252....	2	2	53	20,3	1015	3343	3062	6395	253	252	282	
1791,34, p. 261, perturb.			3	50,6	34807	8370	123	92			183	cor., p. 242
Equat. A, pag. 265.*		1	22	58,6	pour 2^h	2	98.					p. 243
Equat. B A, pag. 245......				1,3		8372	6170	4099	999	404	6271	
Equat. B S, p. 245.......				5,5								
Equat. B, pag. 246.....			2	32,1								
Equat. C, pag. 266.....			6	41,7								
Equat. F, pag. 267.......				11,2								
Equat. G, pag. 267........				1,6								
Réduction, pag. 267......				0,0								
Demi-durée, p. 268...		1	5	25,6... N = 91								
Correction, p. 269........				11,4								
Emers., temps moy.	1	10	27	47,7								
Equation du temps...		+	3	17,2								
Emersion, temps vr.	2	10	31	4,9								
Observ. { M. Messier	2	10	30	54								
Observ. { M. Méchain	2	10	30	43								

Pag. 245. Equat. du temps pour 1800,	+	3′	17″6
Variat. pour — 8,66 ans..	—		0,4
Equat. pour 1791,34	+	3	17,2

Cherchez d'abord l'époque de 1791 avec tous ses argumens, page 250; puis dans la table des mois, les mouvemens pour le jour donné ou le jour antérieur le plus voisin. Ainsi, dans cet exemple, vous prendrez, page 252, les mouvemens pour le 2 mai. Additionnez les deux parties du nombre A et du nombre S, les sommes seront 34807 et 8370. Otez de ces deux nombres les cercles entiers, s'il s'en trouve; c'est-à-dire ôtez 36000 du premier, quand cela sera possible; et supprimez les dixaines de mille du second. Il en est de même de tous les argumens suivans, qui ne doivent jamais avoir les uns plus de quatre chiffres, les autres plus de trois.

Avec l'argument A prenez, dans les tables communes aux quatre satellites, page 242, les corrections. 123 pour le nombre B, 183 pour le nombre H, et pour le nombre C la correction O 92.

Avec l'argument S, cherchez, page 243, la correction 98 pour le nombre B.

Faites la somme des différentes parties de B, C, F, G et H.

Dans la table des parties décimales de l'année, prenez la fraction qui répond au 2 mai, c'est 0,34. On connoîtroit cette fraction d'une maniere suffisamment approchée par le mouvement de S. Pour le 2 mai ce mouvement est 3343 ou 0,3343, qui differe peu de 0,34.

Dans la table des perturbations de Jupiter, page 261, prenez l'équation qui répond à 1791, 34, c'est-à-dire au 2 mai 1791; c'est 3′ 50″,6. *

Avec l'argument A 34807, vous trouverez, page 265, l'équation A 1^h 22′ 58″, 6.

Avec les argumens A et B, pag. 245, la petite équation 1″,3.

Avec les argumens B et S, page 246, l'équation 5″, 5.

Avec l'argument B 6170, page 246, l'équation B 2′ 32″ 1.

Avec l'argument C 4099, pag. 266, l'équation C 6′ 41″,7.

Avec l'argument F, page 267, l'équation F $11'',2$.
Avec l'argument G, page 267, l'équation G $1'',6$.
Avec l'argument H 6271, vous aurez d'abord, p. 267, la réduction $0'',0$, et ensuite, p. 268, la demi-durée $1^h\ 5'\ 25''\ 6$, que l'on pourroit dimiminuer de 3 à $4''$ au moins pour les observations modernes. Cette demi-durée est additive, parceque c'étoit l'émersion qui étoit visible; ce qui se voit à ce que B surpasse 5000. Si B étoit au-dessous de 5000, la durée seroit soustractive, parcequ'avant l'opposition, ce sont les immersions qui sont visibles.

A côté de la demi-durée et dans la même table, prenez le nombre N = 91. Avec C = 4099 et N = 91; vous trouverez, p. 269, $11'',4$ pour la correction de la demi-durée : cette correction est toujours de même signe que la demi-durée.

Faites l'addition; et vous aurez pour le temps moyen de l'émersion, le 2 mai, $10^h\ 27'\ 47'',7$.

Pour trouver le temps vrai, prenez à vue la somme de toutes les équations ou la différence entre la conjonction moyenne et le moment de l'émersion (ou de l'immersion); c'est ici environ $2^h\ 40'$; ôtez en $44'$ pour la somme dont on a augmenté toutes les équations en les rendant additives, il restera $+\ 1^h\ 56' = 1^h\ 9$; ajoutez 1, 9 ou 2 à l'argument S, c'est-à dire le mouvement pour $1^h\ 56'$, à raison d'*une* partie par heure à-peu-près. Avec S ainsi corrigé qui se trouve 8372, prenez, page 245, l'équation du temps $+\ 3'\ 17'',6$. Cette équation n'est bonne que pour l'an 1800, parcequ'elle suppose, pour l'excentricité et l'apogée du Soleil et pour l'obliquité de l'écliptique, les quantités qui auront lieu alors. Pour la réduire à 1791, 34, multipliez la variation séculaire $+\ 4'',6$ par $\frac{1791,34 - 1800}{100} = 17,9134 - 18 = -\ 0,0866$; le produit $-\ 0'',4$ appliqué suivant son signe à l'équation pour 1800, donnera $+\ 3'\ 17'',2$ pour l'équation cherchée. Ainsi le temps vrai de l'émersion sera $10^h\ 31'\ 4'',9$, que l'on pourroit réduire à $10^h\ 31'\ 0''$, si on veut le comparer à une observation faite avec une lunette acromatique, et même à $10^h\ 30'\ 50''$, si l'observation a été faite avec une excellente lunette et par un astronome exercé : car les tables ayant été construites d'après un grand nombre d'observations anciennes et modernes, qui ne peuvent pas être également bonnes, il s'ensuit qu'elles doivent donner les demi-durées trop fortes, si on les compare à de bonnes observations, et cet excès passe quelquefois $30''$.

CALCUL de l'Eclipse du second satellite du 12 avril 1791.

	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D	E	F	G	H
1791, pag. 276 et 277,	2	21	30	8,3	33816	5098	2935	0143	777	371	752	157	5813
Avril, pag. 278, 279,	9	12	21	4,4	827	2724	2495	1137	21	22	206	205	230
1791,28, pag. 289			7	40,4	34643	7822	119	93	19	19			187
Equat. A, pag. 293 ...		2	12	4,7		2	105						
Equat. B·A, pag. 245				2,1		7824	5654	1373	817	412	958	362	6230
Equat. B·S, pag. 246........				7,0									
Equat. B, pag. 246				50,4									
Equat. C, pag. 294				22,1									
Equat. D, pag. 295				2,5									
Equat. E, pag. 295				23,6									
Equat. F, pag. 295..........				34,7									
Equat. G, pag. 295..........				42,3									
	12	12	14	2,5									

	I	K	L
1791	7380	2802	5393
Avril.	235	250	321
1791,18	187	187	187
	7802	3239	5901
		H =	6230
		H + L =	2131

H, p. 296	0,5281
I, p. 296	26
K, p. 297	1275
M =	0,6585

		j.	h.	m.	s.		
		12	12	14	2,5		
Réduct. H, p. 296					0,1		
Réd. (H + L), 297					28,1		
Demi-durée	+		1	20	10,6	N = 0,816	
Correction	+				54,6		
Emers., temps moy.		12	13	35	35,9	S = 7824.	Equat. du temps en 1800 — 36″6
Equat. du temps . . .	—				38,8		+ 25″2 × — 0,0872 . . — 2,2
Emers., temps vrai		12	13	34	57,1		Eq. du t. pour 1791,28 — 38,8 } p. 245
Observ. { M. Messier			13	34	56		
Observ. { Observ. roy.			13	34	24		

Ce calcul ressemble en beaucoup de points à celui de l'exemple précédent : voyons seulement en quoi il en differe (1).

Avec l'argument A prenez les corrections de B et de H comme pour le premier satellite. La correction de H est commune aux argumens I, K et L. Le dixieme de cette correction est celle des argumens D et E ; la correction de C est la correction O, qui est toujours — ½ correction de H.

La latitude du second satellite est composée de quatre termes différents, dépendants des arguments H, I, K, L, qui expriment les distances du satellite aux points où ces différens termes sont nuls. La réduction a nécessairement plusieurs termes. On n'a employé que les deux principaux : l'un dépend de l'argument H, et l'autre de l'argument (H + L) ; les autres peuvent se négliger.

Les nombres H, I, K, L, qui dépendent des argumens de même nom, et dont la somme M est l'argument de la demi-durée, sont des fonctions des différens termes de la latitude du demi-diametre de l'ombre et de l'aplatissement de Jupiter. Ces nombres ont tous été augmentés d'une constante, afin qu'ils fussent toujours positifs. Quand le nombre M est plus grand que l'unité, c'est une marque que la latitude est boréale ; *elle est australe quand il est une fraction.*

L'argument C est *la différence* de longitude entre le second et le troisieme satellite. Si l'on double cet argument, et qu'on y ajoute 7500, et qu'on divise par 10, on retrouvera l'argument C de Wargentin. L'équation C est aussi à-peu-près la même ; on y a ajouté quelques termes que la théorie seule pouvoit donner, et l'on a réduit le terme principal à 15′ 13″,5, au lieu de 16′ 0″.

L'argument D est la distance du second satellite à l'apside du troisieme : l'argument E est la distance du satellite à l'apside du quatrieme, et les équations D et E sont deux équations du centre ; les argumens F et G sont les mêmes que ceux du premier satellite.

(1) Le format de ce livre n'a pas permis de mettre dans une même page tous les argumens : pour guider le calculateur on a répété à la page suivante l'année, ou le mois, ou le jour.

CALCUL de l'Eclipse du troisieme satellite du 13 novembre 1787.

	j.	h.	m.	s.
1787, p. 306, 307	2	1	18	9,6
Novemb., p. 310	11	7	42	16,4
1787,87, p. 316.			16	50,6
Equat. A, p. 320. . . .		5	36	13,1
Eq. B· A, p. 245.				1,2
Equat. B ·S, p. 246.				12,9
Equat. B, p. 246.			1	11,5
Equat. c, p. 321				19,2
Equat. C, p. 322			2	55,2
Equat. D, p. 323			2	39,5
Equat. E, p. 324			4	21,5
Equat. F, p. 323				4,8
Equat. G, p. 324				17,3
Réduct. H, p. 324			2	52,4
Réd. (H + K), p. 325. . . .				20,4
Milieu, t. moy.	13	15	8	46,0
Demi-durée corr. . .		1	15	34,7
Immers., temps moy.	13	53	11,3	
Equat. du temps.		15	21,0	
Emers., temps moy.	16	24	20,7	
Equation du temps. . .		15	21,8	
Immers., temps vr. .	14	8	32,3	
Emersion, temps vr.	6	39	42,5	

	A	S	B	c	C	D	E	F	G	H
	21671	5075	6284	351	688	470	042	227	639	2441
	2620	8633	7905	179	721	66	71	654	649	728
	24291	3708	13	15	29	29	29			293
pour 6^h	+	7	13							
	∓	1	4215	545	438	565	142	881	288	3462
		3714								
		3716								

	I	K	L
1787	3933	9134	0684
Novemb.	744	791	1016
1787,87	293	293	293
	4970	0218	1993

H = 3462

H + K = 3680

H, p. 326	1,63653
I, p. 326	1090
K, p. 326	5030
L, p. 326	1012
M	1,70785

pag. 330,	Equat. C	— 4″,2
	Equat. D	— 7″,9
	Equat. E	+ 7″,0
	Somme à multiplier par N	— 9″,1

pag. 328. . . . . 1^h 15′ 34″7· N = — 0,004

Correct. demi-durée. . . + 0,0364 + 0,0364

Demi-durée corrigée 1 15 34,7

Equation du temps en 1780	+ 15′	20″0
Variation.	+	1,0
Pour l'immersion.	15	21,0
Changement pour 2 parties de S	+	0,8
Pour l'émersion.	15	21,8

On a observé l'immersion à 14^h 8′ 52″, et l'émersion à 16^h 39′ 31″.

Ce calcul est presque en tout point semblable à celui du second satellite. Les corrections des argumens I, K, L, sont les mêmes que celle de H; les corrections C, D, E sont le dixieme de la correction H; la correction c en est le vingtieme.

Les deux réductions dépendent, l'une de l'argument H, et l'autre de la somme des argumens H et K.

Les nombres H, I, K, L, dont la somme M est l'argument de la demi-durée, ont cinq décimales aulieu de quatre, parceque vers les limites les demi-durées varient plus rapidement.

La correction des demi-durées est composée de trois équations qui dépendent des argumens C, D, E; la somme de ces trois équations se multiplie par le nombre N, et le produit s'applique suivant son signe à la demi-durée.

L'argument c est la différence de longitude entre le troisieme et le quatrieme satellite.
L'argument C est la différence de longitude entre le second et le troisieme satellite.
L'argument D est la distance du troisieme satellite à son apside propre, c'est son anomalie moyenne; et l'équation D est l'équation du centre propre.
L'argument E est la distance à l'apside du quatrieme, et l'équation E est une seconde équation du centre.
Les arguments F et G sont, à un demi-cercle près, les mêmes que ceux qui sont désignés par les mêmes lettres dans les tables du premier et du second satellite.
On a calculé l'équation du temps séparément pour l'immersion et l'émersion; on auroit pu se contenter de la calculer pour le milieu; et l'on auroit trouvé 15′ 21″ 4.
Nous ajouterons ici à ce que nous avons dit plus haut sur l'équation du temps, que, si on veut obtenir toute la précision que peut donner la Table de la page 244, il faut quelquefois avoir égard aux secondes différences, qui vont jusqu'à 10″, et peuvent produire une erreur de 1″,25. Il est à remarquer encore qu'un changement de 100 parties dans l'argument amene jusqu'à 101″ de variation dans l'équation; et que, par conséquent, pour n'avoir jamais à craindre d'erreur d'une seconde, il faudroit ne pas commettre l'erreur d'une partie sur l'argument S: or il est impossible d'en répondre, puisque l'argument S se prend toujours en trois termes, et qu'à toute force il peut être en erreur de 1 ½ partie.

CALCUL de l'Eclipse du quatrieme satellite du 21 janvier 1791.

	j.	h.	m.	s.	A	S	B	C	D	E	H	I	K
1791, p. 334	4	10	18	58,2	33831	5150	3000	3747	777	213	5817	7385	2806
Janvier, p. 335	16	18	5	7,0	139	459	420	38	4	338	39	40	42
1791,05, p. 341....			36	1,8	33970	5609	102	204	20	26	204	204	204
Equat. A, p. 345..		8	47	33,1			73						
Eq. A·B, p. 245.....				1,			3595	3989	801	577	6060	7629	3052
Eq. S. B, p. 246.....				12,								6060	6060
Equat. B, p. 246			3	31,8							H + I =	3689	9112 = H + K
Equat. C, p. 346..		1	30	28,8									
Equat. D, p. 347........				3,8									
Equat. E, p. 348........				11,5									
Réduct. H, p. 349.......				4,9									
Réduct. I, p. 349.......				1,7									
Réd. H + I, p. 350......				53,5									
Réd. H + K, p. 350.....				7,0									

H, p. 351	1,01965
I, p. 351	25096
K, p. 351	3583
M =	1,30644 ... Demi-durée 1ʰ 43′ 6″
	Correction — 3,06
	1 43 3

Janvier..... 21 15 23 18,1 .. Milieu, temps moyen.
1 43 3 ... Demi-durée corrigée.
13 40 13 ... Immersion } temps
17 6 19 ... Emersion } moyen
— 11 59 ... Eq. du t. On peut la prendre dans la Con. des Temps.
13 28 14 ... Immersion } temps vrai.
16 54 20 ... Emersion }
13 29 18 ... Immersion } observées.
16 53 23 ... Emersion }
— 1 4 ... } Excès du calcul...... Wargentin { — 4′ 14″
+ 0 57 ... } { + 1′ 10″

Avec M, p. 352 N = + 0,06
Equation C, p. 355 — 51″
Correct. demi durée — 3″06

Equat. du t. — 12′ 0″0
Var. pʳ 9 ans + 1,2

Les astronomes de Paris different entre eux de 3′ ½ sur chacune des deux phases.

Ce calcul ne differe guere des deux précédens que parcequ'il a moins d'argumens et d'équations.

Il n'y a point de nombre L, et l'argument M est la somme des trois nombres H, I et K.

La correction de l'argument C est la même que celle des argumens H, I et K.

La correction de l'argument D est aussi la même, en supprimant un chiffre à droite.

La correction de l'argument E est celle de D augmentée de $\frac{3}{10}$.

C est l'anomalie moyenne propre du quatrieme satellite.

D est la distance à l'apside du troisieme satellite : ainsi l'équation D est une seconde équation du centre.

L'argument E est la même chose que l'argument c du troisieme satellite, c'est-à-dire la différence de longitude entre le troisieme et le quatrieme satellite.

La réduction est composée de quatre parties; mais celles qui dépendent de l'arg. I et de l'argument H + K sont petites, et l'on pourroit les négliger en ajoutant 6″ que l'on a retranchées de l'époque, afin de rendre ces deux équations toujours additives.

Quand le nombre M passe 2, 0, c'est une marque que la latitude est boréale ; quand il est au-dessous, elle est australe.

La correction de la demi-durée est le produit du nombre N par une équation qui dépend de l'argument C.

Tout près des limites, c'est-à-dire quand le nombre M est au-dessus de 2,98 ou au-dessous de 1,02, la Table ne peut plus donner les demi-durées avec beaucoup d'exactitude; alors on se sert de la seconde Table en cette maniere:

Soit $V = 3 - M$, ou $V = M - 1$; prenez dans la Table de Correction le nombre X, et faites $Q = X + 2V - V^2$, ou, si vous voulez, $Q = X + 2V$.

Alors le nombre Q vous fera trouver la demi-durée sans craindre jamais plus d'une demi-minute d'erreur. Si vous voulez corriger cette erreur, soit D la demi-durée trouvée avec le nombre Q; la véritable sera $D - X \cdot D$.

Exemple. $M = 2{,}995$ ou $1{,}005$ et $C = 5000$;

Partant $X = +\ 0{,}01482$,	$D = 22'\ 33'' = 1353''$
$3 - M = V = 0{,}005$; $2V = 0{,}010$	$-X \cdot D = -20$ 541
$M - 1 = V = 0{,}005$; $-V^2 = -\ 0{,}000025$	Demi-durée 22 13 108
$Q = 0{,}024795$	2
	$X \cdot D$ 20,03

Autre Exemple.

$M = 3{,}005$ ou $M = 0{,}995$	$D = 9'\ 54'' = 594''$
$V = -\ 0{,}005$	Correct. $-X \cdot D = -\ 8{,}8$ 138
$C = 500$, donc $X = +\ 0{,}01482$	Demi-durée 9 45,2 48
$2V = -\ 0{,}0010$	8,80
$-V^2 = -\ 0{,}000025$	
$Q = +\ 0{,}004795$	

Dans le premier exemple la Table ordinaire donne 24′ 38″, c'est-à-dire 2′ 27″ de plus qu'il ne faut, et dans le second elle ne peut absolument servir.

Remarquons en finissant que les longitudes et les mouvemens des trois premiers satellites sont assujettis aux deux théorêmes de M. de la Place, que les observations ont confirmé, avec une précision dont on ne croyoit pas ces observations susceptibles. Voyez les Mémoires de l'académie pour 1784 et 1788.

TABLE des Réfractions astronomiques moyennes (art. 2206).

Dist. app. au zénit.		Réfract.		Diff.	Hauteur appar.		Dist. app. au zénit.		Réfract.		Diff.	Hauteur appar.	
D.	M.	M.	S.		D.	M.	D.	M.	M.	S.		D.	M.
1	0	0	1,0	1,0	89	0	35	0	0	39,5	1,4	55	0
2	0	0	2,0	1,0	88	0	36	0	0	41,0	1,5	54	0
3	0	0	3,0	1,0	87	0	37	0	0	42,5	1,5	53	0
4	0	0	4,0	1,0	86	0	38	0	0	44,1	1,6	52	0
5	0	0	5,0	1,0	85	0	39	0	0	45,7	1,6	51	0
6	0	0	6,0	1,0	84	0	40	0	0	47,4	1,7	50	0
7	0	0	7,0	1,0	83	0	41	0	0	49,2	1,8	49	0
8	0	0	8,0	1,0	82	0	42	0	0	51,0	1,8	48	0
9	0	0	9,0	1,0	81	0	43	0	0	52,9	1,9	47	0
10	0	0	10,0	1,0	80	0	44	0	0	54,8	1,9	46	0
11	0	0	11,0	1,0	79	0	45	0	0	56,8	2,0	45	0
12	0	0	12,0	1,0	78	0	46	0	0	58,8	2,0	44	0
13	0	0	13,0	1,0	77	0	47	0	1	0,9	2,1	43	0
14	0	0	14,0	1,0	76	0	48	0	1	3,1	2,2	42	0
15	0	0	15,1	1,1	75	0	49	0	1	5,3	2,2	41	0
16	0	0	16,1	1,1	74	0	50	0	1	7,7	2,4	40	0
17	0	0	17,2	1,1	73	0	51	0	1	10,2	2,5	39	0
18	0	0	18,3	1,1	72	0	52	0	1	12,8	2,6	38	0
19	0	0	19,4	1,1	71	0	53	0	1	15,5	2,7	37	0
20	0	0	20,5	1,1	70	0	54	0	1	18,2	2,7	36	0
21	0	0	21,6	1,1	69	0	55	0	1	21,1	2,9	35	0
22	0	0	22,8	1,2	68	0	56	0	1	24,1	3,0	34	0
23	0	0	24,0	1,2	67	0	57	0	1	27,3	3,2	33	0
24	0	0	25,2	1,2	66	0	58	0	1	30,7	3,4	32	0
25	0	0	26,4	1,2	65	0	59	0	1	34,3	3,6	31	0
26	0	0	27,7	1,3	64	0	60	0	1	38,1	3,8	30	0
27	0	0	29,0	1,3	63	0	61	0	1	42,1	4,0	29	0
28	0	0	30,3	1,3	62	0	62	0	1	46,3	4,2	28	0
29	0	0	31,6	1,3	61	0	63	0	1	51,1	4,8	27	0
30	0	0	32,9	1,3	60	0	63	30	1	53,6	2,5	26	30
31	0	0	34,2	1,3	59	0	64	0	1	56,1	2,5	26	0
32	0	0	35,4	1,2	58	0	64	30	1	58,7	2,6	25	30
33	0	0	36,7	1,3	57	0	65	0	2	1,4	2,7	25	0
34	0	0	38,1	1,4	56	0	65	30	2	4,2	2,8	24	30

Ces réfractions sont celles de Bradley, réduites à 10° du thermometre et 28 pouces du barometre. Les fondemens et le calcul de cette Table ont été détaillés (art. 2206), et ceux de la Table suivante à l'art. 2241. Les réfractions de Bradley supposoient le thermometre anglois à 50° ou 8°,0 du nôtre, et le barometre à 29p.,6 ou 27p. 9l. , 3 , mesure de France.

La Table des Densités contient le changement qu'il faut faire à la réfraction suivant les hauteurs du

SUITE de la Table des Réfractions astronomiques.

Dist. app. au zénit. D.	M.	Réfract. M.	S.	Diff.	Hauteur appar. D.	M.	Dist. app. au zénit. D.	M.	Réfract. M.	S.	Diff.	Hauteur appar. D.	M.
65	30	2	4,2	2,8	24	30	77	12	4	6,2	3,8	12	48
66	0	2	7,1	2,9	24	0	77	24	4	10,1	3,9	12	36
66	30	2	10,1	3,0	23	30	77	36	4	14,1	4,0	12	24
67	0	2	13,3	3,2	23	0	77	48	4	18,3	4,2	12	12
67	30	2	16,5	3,2	22	30	78	0	4	22,6	4,3	12	0
68	0	2	19,9	3,4	22	0	78	10	4	26,3	3,7	11	50
68	30	2	23,4	3,5	21	30	78	20	4	3,1	3,8	11	40
69	0	2	27,2	3,8	21	0	78	30	4	33,9	3,8	11	30
69	30	2	31,1	3,9	20	30	78	40	4	37,9	4,0	11	20
70	0	2	35,1	4,0	20	0	78	50	4	42,0	4,1	11	10
70	20	2	38,0	2,9	19	40	79	0	4	46,2	4,2	11	0
70	40	2	40,9	2,9	19	20	79	10	4	50,5	4,3	10	50
71	0	2	43,9	3,0	19	0	79	20	4	55,0	4,5	10	40
71	20	2	46,9	3,0	18	40	79	30	4	59,6	4,6	10	30
71	40	2	50,2	3,3	18	20	79	40	5	4,2	4,6	10	20
72	0	2	53,5	3,3	18	0	79	50	5	9,1	4,9	10	10
72	20	2	56,9	3,4	17	40	80	0	5	14,1	5,0	10	0
72	40	3	0,5	3,6	17	20	80	8	5	18,2	4,1	9	52
73	0	3	4,2	3,7	17	0	80	16	5	22,5	4,3	9	44
73	20	3	8,0	3,8	16	40	80	24	5	26,8	4,3	9	36
73	40	3	12,1	4,1	16	20	80	32	5	31,1	4,3	9	28
74	0	3	16,2	4,1	16	0	80	39	5	35,1	4,0	9	21
74	15	3	19,4	3,2	15	45	80	46	5	39,2	4,1	9	14
74	30	3	22,8	3,4	15	30	80	53	5	43,4	4,2	9	7
74	45	3	26,2	3,4	15	15	81	0	5	47,7	4,3	9	0
75	0	3	29,6	3,4	15	0	81	6	5	51,4	3,7	8	54
75	15	3	33,3	3,7	14	45	81	12	5	55,2	3,8	8	48
75	30	3	37,0	3,7	14	30	81	18	5	59,0	3,8	8	42
75	45	3	40,9	3,9	14	15	81	24	6	3,0	4,0	8	36
76	0	3	45,0	4,1	14	0	81	30	6	7,0	4,0	8	30
76	15	3	49,1	4,1	13	45	81	36	6	11,1	4,1	8	24
76	30	3	53,4	4,3	13	30	81	42	6	15,5	4,4	8	18
76	45	3	57,9	4,5	13	15	81	48	6	19,8	4,3	8	12
77	0	4	2,4	4,5	13	0	81	54	6	24,1	4,3	8	6

thermometre et du barometre. Par exemple, je suppose qu'on demande la réfraction pour 40° de hauteur apparente, le thermometre françois (qui marque 80° à l'eau bouillante) étant à 30° de hauteur, et le barometre à 26p. 8l. mesure de Paris ; on trouve dans la premiere Table vis-à-vis de 30° de hauteur, la réfract. moy. 1′ 7″7, et dans la Table des densités, p. 367, vis-à-vis de 30° et au-dessous de 26p. 8l., la densité actuelle de l'air 0,859; il faut multiplier la réfraction par cette densité, ou ajouter le logarithme de 1′ 7″7, qui est 1,8306, avec celui de 0,859, qui est 9,9340; et

SUITE des Réfractions astronomiques moyennes.

Dist. app. au zénit. D.	M.	Réfract. M.	S.	Diff.	Hauteur appar. D.	M.	Dist. app. au zénit. D.	M.	Réfract. M.	S.	Diff.	Hauteur appar. D.	M.
81	54	6	24,1	4,5	8	6	84	44	9	25,8	6,0	5	16
82	0	6	28,6	4,5	8	0	84	48	9	31,9	6,1	5	12
82	6	6	33,2	4,6	7	54	84	52	9	38,2	6,3	5	8
82	12	6	37,9	4,7	7	48	84	56	9	44,7	6,5	5	4
82	18	6	42,7	4,8	7	42	85	0	9	51,2	6,5	5	0
82	24	6	47,7	5,0	7	36	85	4	9	57,9	6,7	4	56
82	30	6	52,7	5,0	7	30	85	8	10	4,7	6,8	4	52
82	36	6	57,9	5,2	7	24	85	12	10	11,7	7,0	4	48
82	42	7	3,1	5,2	7	18	85	16	10	18,9	7,2	4	44
82	48	7	8,6	5,5	7	12	85	20	10	26,1	7,2	4	40
82	54	7	14,1	5,5	7	6	85	24	10	33,5	7,4	4	36
83	0	7	19,8	5,7	7	0	85	28	10	41,1	7,6	4	32
83	5	7	24,6	5,8	6	55	85	32	10	48,8	7,7	4	28
83	10	7	29,5	4,9	6	50	85	36	10	56,8	8,0	4	24
83	15	7	34,5	5,0	6	45	85	40	11	4,8	8,0	4	20
83	20	7	39,7	5,2	6	40	85	44	11	13,1	8,3	4	16
83	25	7	45,0	5,3	6	35	85	48	11	21,6	8,5	4	12
83	30	7	50,4	5,4	6	30	85	52	11	30,2	8,6	4	8
83	35	7	55,9	5,5	6	25	85	56	11	39,0	8,8	4	4
83	40	8	1,4	5,5	6	20	86	0	11	48,1	9,1	4	0
83	45	8	7,2	5,8	6	15	86	3	11	55,0	6,9	3	57
83	50	8	13,1	5,9	6	10	86	6	12	2,0	7,0	3	54
83	55	8	19,1	6,0	6	5	86	9	12	9,2	7,2	3	51
84	0	8	25,3	6,2	6	0	86	12	12	16,5	7,3	3	48
84	4	8	30,1	4,8	5	56	86	15	12	23,9	7,4	3	45
84	8	8	35,2	5,1	5	52	86	18	12	31,5	7,6	3	42
84	12	8	40,5	5,3	5	48	86	21	12	39,0	7,5	3	39
84	16	8	45,8	5,3	5	44	86	24	12	46,9	7,9	3	36
84	20	8	51,2	5,4	5	40	86	27	12	54,8	7,9	3	33
84	24	8	56,7	5,5	5	36	86	30	13	2,9	8,1	3	30
84	28	9	2,2	5,5	5	32	86	33	13	11,1	8,2	3	27
84	32	9	7,9	5,7	5	28	86	36	13	19,5	8,4	3	24
84	36	9	13,8	5,9	5	24	86	39	13	28,1	8,6	3	21
84	40	9	19,8	6,0	5	20	86	42	13	36,7	8,6	3	18

l'on trouvera 58″2 pour la réfraction actuelle. Si l'on employoit les logarithmes logistiques, il faudroit ôter de la somme celui de 1000, ou 5563. On peut aussi se contenter d'ôter 14 centiemes de la réfraction moyenne, ou de 67″7, c'est-à-dire 9″5; et l'on trouvera de même 58″2 pour la réfraction qui convient à la hauteur de 40° et à la température donnée.

Si l'on employoit la Table des réfractions telle que la donne Bradley, il faudroit augmenter de 2° la hauteur du thermometre au-dessus de zéro, ou diminuer celle qui est au-dessous

SUITE des Réfractions astronomiques moyennes.

Dist. app. au zénit.		Réfract.		Diff.	Hauteur appar.		Dist. app. au zénit.		Réfract.		Diff.	Hauteur appar.	
D.	M.	M.	S.		D.	M.	D.	M.	M.	S.		D.	M.
86	42	13	36,7	8,7	3	18	88	24	20	36,4	16,7	1	36
86	45	13	45,6	8,9	3	15	88	27	20	53,4	17,0	1	33
86	48	13	54,6	9,0	3	12	88	30	21	10,8	17,4	1	30
86	51	14	3,8	9,2	3	9	88	33	21	28,6	17,8	1	27
86	54	14	13,2	9,4	3	6	88	36	21	46,7	18,1	1	24
86	57	14	22,7	9,5	3	3	88	39	22	5,1	18,4	1	21
87	0	14	32,4	9,7	3	0	88	42	22	23,9	18,8	1	18
87	3	14	42,3	9,9	2	57	88	45	22	43,0	19,1	1	15
87	6	14	52,4	10,1	2	54	88	48	23	2,4	19,4	1	12
87	9	15	2,6	10,2	2	51	88	51	23	22,4	20,0	1	9
87	12	15	13,2	10,6	2	48	88	54	23	42,5	20,1	1	6
87	15	15	23,9	10,7	2	45	88	57	24	3,2	20,7	1	3
87	18	15	34,7	10,8	2	42	89	0	24	24,3	21,1	1	0
87	21	15	45,8	11,1	2	39	89	3	24	45,7	21,4	0	57
87	24	15	57,0	11,2	2	36	89	6	25	7,5	21,8	0	54
87	27	16	8,6	11,6	2	33	89	9	25	29,7	22,2	0	51
87	30	16	20,4	11,8	2	30	89	12	25	52,4	22,7	0	48
87	33	16	32,5	12,1	2	27	89	15	26	15,6	23,2	0	45
87	36	16	44,7	12,2	2	24	89	18	26	39,0	23,4	0	42
87	39	16	57,0	12,3	2	21	89	21	27	2,8	23,8	0	39
87	42	17	9,8	12,8	2	18	89	24	27	27,2	24,4	0	36
87	45	17	22,8	13,0	2	15	89	27	27	52,0	24,8	0	33
87	48	17	35,9	13,1	2	12	89	30	28	17,2	25,2	0	30
87	51	17	49,4	13,5	2	9	89	33	28	42,9	25,7	0	27
87	54	18	3,1	13,7	2	6	89	36	29	9,0	26,1	0	24
87	57	18	17,1	14,0	2	3	89	39	29	35,5	26,5	0	21
88	0	18	31,3	14,2	2	0	89	42	30	2,6	27,1	0	18
88	3	18	46,0	14,7	1	57	89	45	30	30,1	27,5	0	15
88	6	19	0,7	14,7	1	54	89	48	30	58,0	27,9	0	12
88	9	19	15,9	15,2	1	51	89	51	31	26,3	28,3	0	9
88	12	19	31,4	15,5	1	48	89	54	31	54,9	28,6	0	6
88	15	19	47,1	15,7	1	45	89	57	32	24,1	29,2	0	3
88	18	20	3,2	16,1	1	42	90	0	32	53,8	29,7	0	0
88	21	20	19,7	16,5	1	39							

de zéro, et augmenter de 2l,7 celle du barometre, avant que de chercher dans la Table du changement de réfractions : mais j'ai diminué les réfractions de la Table de Bradley de 0,0031, ce qui fait 6″2 sur la réfraction horizontale, que Bradley supposoit de 33′ 0″, et par là j'ai évité le changement qu'il auroit fallu faire dans les hauteurs du thermometre et du barometre.

Si la distance au zénit surpasse 90°, regardez l'excès sur 90° comme une hauteur apparente, et cherchez dans la Table la réfraction qui convient à cette hauteur, puis augmentez la réfraction trouvée du tiers de la hauteur.

TABLE des Densités en supposant la moyenne à 10° du thermometre et à 28 pouces du barometre.

THERMOM.	HAUTEUR du barometre.													
	26p. 10li.	dif	26p. 10l.	dif	27p. 0li.	dif	27p. 2li.	dif	27p. 4li.	dif	27p. 6li.	dif	27p. 8li.	dif
30	0,859	4	0,864	4	0,869	6	0,875	4	0,880	4	0,885	5	0,890	5
29	0,863	4	0,868	5	0,873	5	0,879	4	0,884	5	0,890	4	0,895	4
28	0,867	4	0,873	4	0,878	5	0,883	5	0,889	4	0,894	5	0,899	5
27	0,871	5	0,877	4	0,883	4	0,888	5	0,893	5	0,899	4	0,904	4
26	0,876	4	0,881	5	0,887	4	0,893	4	0,898	4	0,903	5	0,908	5
25	0,880	5	0,886	5	0,891	5	0,897	4	0,902	5	0,908	4	0,913	5
24	0,885	4	0,891	4	0,896	4	0,901	5	0,907	5	0,912	5	0,918	5
23	0,889	5	0,895	4	0,900	5	0,906	5	0,912	4	0,917	5	0,923	4
22	0,894	4	0,899	5	0,905	5	0,911	4	0,916	5	0,922	4	0,927	[illegible]
21	0,898	5	0,904	5	0,910	4	0,915	5	0,921	5	0,926	5	0,932	[illegible]
20	0,903	5	0,909	4	0,914	5	0,920	5	0,926	4	0,931	5	0,937	[illegible]
19	0,908	5	0,913	5	0,919	5	0,925	5	0,930	5	0,936	5	0,942	[illegible]
18	0,913	4	0,918	5	0,924	5	0,930	5	0,935	5	0,941	5	0,947	[illegible]
17	0,917	5	0,923	5	0,929	5	0,935	4	0,940	5	0,946	5	0,952	[illegible]
16	0,922	5	0,928	5	0,934	5	0,939	5	0,945	5	0,951	5	0,957	5
15	0,927	5	0,933	5	0,939	5	0,944	6	0,950	5	0,956	5	0,962	5
14	0,932	5	0,938	5	0,944	5	0,950	5	0,955	5	0,961	5	0,967	5
13	0,937	5	0,943	5	0,949	5	0,955	5	0,960	5	0,966	5	0,972	5
12	0,942	5	0,948	5	0,954	5	0,961	5	0,965	6	0,971	6	0,977	6
11	0,947	5	0,953	6	0,959	5	0,965	5	0,971	5	0,977	5	0,983	5
10	0,952	6	0,959	5	0,964	5	0,970	6	0,976	6	0,982	5	0,988	6
9	0,958	5	0,964	5	0,979	6	0,976	5	0,982	5	0,987	6	0,994	5
8	0,963	5	0,969	5	0,975	6	0,981	5	0,987	6	0,993	6	0,999	6
7	0,968	6	0,974	6	0,981	5	0,986	6	0,993	5	0,999	5	1,005	5
6	0,974	5	0,980	5	0,986	5	0,992	5	0,998	6	1,004	6	1,010	6
5	0,979	6	0,985	6	0,991	6	0,997	6	1,004	5	1,010	5	1,016	6
4	0,985	5	0,991	6	0,997	6	1,003	6	1,009	6	1,015	6	1,022	5
3	0,990	6	0,997	5	1,003	5	1,009	6	1,015	6	1,021	6	1,027	6
2	0,996	6	1,002	6	1,008	6	1,015	5	1,021	6	1,027	6	1,033	6
1	1,002	5	1,008	6	1,014	6	1,020	6	1,027	6	1,033	6	1,039	6
0	1,007	6	1,014	6	1,020	6	1,026	6	1,033	6	1,039	6	1,045	6
—1	1,013	6	1,020	6	1,026	6	1,032	6	1,039	6	1,045	6	1,051	6
—2	1,019	6	1,026	6	1,032	6	1,038	6	1,045	6	1,051	6	1,057	6
—3	1,025	6	1,032	6	1,038	6	1,044	7	1,051	6	1,057	5	1,063	7
—4	1,031	6	1,038	6	1,044	7	1,051	6	1,057	6	1,062	6	1,070	6
—5	1,037	7	1,044	6	1,051	6	1,057	6	1,063	7	1,068	7	1,076	6
—6	1,044	6	1,050	6	1,057	6	1,063	7	1,070	6	1,075	7	1,082	7
—7	1,050	6	1,056	7	1,063	7	1,070	6	1,076	7	1,082	7	1,089	7
—8	1,056		1,063		1,070		1,076		1,083		1,089		1,096	

SUITE de la Table des Densités en supposant la moyenne à 10^d du thermometre et à 28 pouces du barometre.

THERMOM.	Hauteur du barometre.											
	27$^{p.}$ 10$^{li.}$	dif	28$^{pouc.}$	dif	28$^{p.}$ 2$^{li.}$	dif	28$^{p.}$ 4$^{li.}$	dif	28$^{p.}$ 6$^{li.}$	dif	28$^{p.}$ 8$^{li.}$	dif
30	0,896	5	0,902	4	0,907	4	0,912	5	0,918	5	0,923	5
29	0,901	4	0,906	5	0,911	5	0,917	4	0,923	5	0,928	4
28	0,905	4	0,911	4	0,916	4	0,921	5	0,928	5	0,932	5
27	0,909	5	0,915	4	0,920	5	0,926	5	0,933	4	0,937	5
26	0,914	4	0,919	5	0,925	5	0,931	4	0,937	5	0,942	4
25	0,918	5	0,924	5	0,930	5	0,935	5	0,942	4	0,946	5
24	0,923	5	0,929	5	0,935	4	0,940	5	0,946	4	0,951	5
23	0,928	5	0,934	5	0,939	5	0,945	5	0,950	5	0,956	5
22	0,933	4	0,939	4	0,944	5	0,950	5	0,955	5	0,961	5
21	0,938	5	0,943	5	0,949	5	0,955	5	0,960	5	0,966	5
20	0,943	5	0,948	5	0,954	5	0,960	5	0,965	5	0,971	5
19	0,948	4	0,953	5	0,959	5	0,965	5	0,970	5	0,976	5
18	0,952	5	0,958	5	0,964	5	0,970	5	0,975	5	0,981	6
17	0,957	6	0,963	5	0,969	5	0,975	5	0,980	6	0,987	5
16	0,963	5	0,968	5	0,974	5	0,980	5	0,986	5	0,992	5
15	0,968	5	0,973	6	0,979	6	0,985	5	0,991	5	0,997	5
14	0,973	5	0,979	5	0,985	5	0,990	6	0,996	5	1,002	5
13	0,978	6	0,984	6	0,990	5	0,996	5	1,001	6	1,007	6
12	0,984	5	0,990	5	0,995	6	1,001	5	1,007	5	1,013	5
11	0,989	5	0,995	5	1,001	5	1,006	6	1,012	6	1,018	6
10	0,994	5	1,000	6	1,006	6	1,012	6	1,018	6	1,024	5
9	0,999	6	1,006	5	1,012	5	1,018	6	1,024	5	1,029	6
8	1,005	6	1,011	5	1,017	6	1,024	5	1,029	6	1,035	6
7	1,011	5	1,016	6	1,023	5	1,029	5	1,035	6	1,041	6
6	1,026	6	1,022	6	1,028	6	1,034	6	1,041	5	1,047	5
5	1,022	6	1,028	6	1,034	6	1,040	6	1,046	6	1,052	6
4	1,028	6	1,034	6	1,040	6	1,046	6	1,052	6	1,058	7
3	1,034	5	1,040	6	1,046	6	1,052	6	1,058	6	1,065	6
2	1,039	6	1,046	6	1,052	6	1,058	6	1,064	7	1,071	6
1	1,045	7	1,052	6	1,058	6	1,064	6	1,071	6	1,077	6
0	1,052	6	1,058	6	1,064	6	1,070	7	1,077	6	1,083	6
—1	1,058	6	1,064	6	1,070	7	1,077	6	1,083	6	1,089	7
—2	1,064	6	1,070	7	1,077	6	1,083	7	1,089	6	1,096	6
—3	1,070	6	1,077	6	1,083	6	1,090	6	1,095	7	1,102	6
—4	1,076	7	1,083	6	1,089	7	1,096	6	1,102	7	1,108	7
—5	1,083	6	1,089	7	1,096	6	1,112	7	1,109	7	1,115	7
—6	1,089	7	1,096	7	1,102	7	1,119	5	1,116	6	1,122	7
—7	1,096	6	1,103	6	1,109	7	1,114	6	1,122	7	1,129	7
—8	1,102		1,109		1,116		1,120		1,129		1,136	

M.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S.	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780	840	900
0	0,0000	1,7782	1,4771	1,3010	1,1761	1,0792	10000	9331	8751	8239	7782	7368	6990	6642	6320	6021
1	3,5563	1,7710	1,4735	1,2986	1,1745	1,0777	9988	9320	8742	8231	7774	7361	6984	6637	6315	6016
2	3,2553	1,7639	1,4699	1,2962	1,1725	1,0763	9976	9310	8733	8223	7767	7354	6978	6631	6310	6011
3	3,0792	1,7570	1,4664	1,2939	1,1707	1,0749	9964	9300	8724	8215	7760	7348	6972	6625	6305	6006
4	2,9542	1,7501	1,4629	1,2915	1,1689	1,0734	9952	9289	8715	8207	7753	7341	6966	6620	6300	6001
5	2,8573	1,7434	1,4594	1,2891	1,1671	1,0720	9940	9279	8706	8199	7745	7335	6960	6614	6294	5997
6	2,7782	1,7368	1,4559	1,2868	1,1654	1,0706	9928	9269	8697	8191	7738	7328	6954	6609	6289	5992
7	2,7112	1,7302	1,4525	1,2845	1,1636	1,0692	9916	9259	8688	8183	7731	7322	6948	6603	6284	5987
8	2,6532	1,7238	1,4491	1,2821	1,1619	1,0678	9905	9249	8679	8175	7724	7315	6942	6598	6279	5982
9	2,6021	1,7175	1,4457	1,2798	1,1601	1,0663	9893	9238	8670	8167	7717	7309	6936	6592	6274	5977
10	2,5563	1,7112	1,4424	1,2775	1,1584	1,0649	9881	9228	8661	8159	7710	7302	6930	6587	6269	5973
11	2,5149	1,7050	1,4390	1,2753	1,1566	1,0635	9869	9218	8652	8152	7703	7296	6924	6581	6264	5968
12	2,4771	1,6990	1,4357	1,2730	1,1549	1,0621	9858	9208	8643	8144	7696	7289	6918	6576	6259	5963
13	2,4424	1,6930	1,4325	1,2707	1,1532	1,0608	9846	9198	8635	8136	7688	7283	6912	6570	6254	5958
14	2,4102	1,6871	1,4292	1,2685	1,1515	1,0594	9834	9188	8626	8128	7681	7276	6906	6565	6248	5954
15	2,3802	1,6812	1,4260	1,2663	1,1498	1,0580	9823	9178	8617	8120	7674	7270	6900	6559	6243	5949
16	2,3522	1,6755	1,4228	1,2640	1,1481	1,0566	9811	9168	8608	8112	7667	7264	6894	6554	6238	5944
17	2,3259	1,6698	1,4196	1,2618	1,1464	1,0552	9800	9158	8599	8104	7660	7257	6888	6548	6233	5939
18	2,3010	1,6642	1,4165	1,2596	1,1447	1,0539	9788	9148	8591	8097	7653	7251	6882	6543	6228	5935
19	2,2775	1,6587	1,4133	1,2574	1,1430	1,0525	9777	9138	8582	8089	7646	7244	6877	6538	6223	5930
20	2,2553	1,6532	1,4102	1,2553	1,1413	1,0512	9765	9128	8573	8081	7639	7238	6871	9532	6218	5925
21	2,2341	1,6478	1,4071	1,2531	1,1397	1,0498	9754	9119	8565	8073	7632	7232	6865	6527	6213	5920
22	2,2139	1,6425	1,4040	1,2510	1,1380	1,0484	9742	9109	8556	8066	7625	7225	6859	6521	6208	5916
23	2,1946	1,6372	1,4010	1,2488	1,1363	1,0471	9731	9099	8547	8058	7618	7219	6853	6516	6203	5911
24	2,1761	1,6320	1,3979	1,2467	1,1347	1,0458	9720	9089	8539	8050	7611	7212	6847	6510	6198	5906
25	2,1584	1,6269	1,3949	1,2445	1,1331	1,0444	9708	9079	8530	8043	7604	7206	6841	6505	6193	5902
26	2,1413	1,6218	1,3919	1,2424	1,1314	1,0431	9697	9070	8522	8035	7597	7200	6836	6500	6188	5897
27	2,1249	1,6168	1,3890	1,2403	1,1298	1,0418	9686	9060	8513	8027	7590	7193	6830	6494	6183	5892
28	2,1091	1,6118	1,3860	1,2382	1,1282	1,0404	9675	9050	8504	8020	7583	7187	6824	6489	6178	5888
29	2,0939	1,6069	1,3831	1,2362	1,1266	1,0391	9664	9041	8496	8012	7577	7181	6818	6484	6173	5883
30	2,0792	1,6021	1,3802	1,2341	1,1249	1,0378	9652	9031	8487	8004	7570	7175	6812	6478	6168	5878
31	2,0649	1,5973	1,3773	1,2320	1,1233	1,0365	9641	9021	8479	7997	7563	7168	6807	6473	6163	5874
32	2,0512	1,5925	1,3745	1,2300	1,1217	1,0352	9630	9012	8470	7989	7556	7162	6801	6467	6158	5869
33	2,0378	1,5878	1,3716	1,2279	1,1201	1,0339	9619	9002	8462	7981	7549	7156	6795	6462	6153	5864
34	2,0248	1,5832	1,3688	1,2259	1,1186	1,0326	9608	8992	8453	7974	7542	7149	6789	6457	6148	5860
35	2,0122	1,5786	1,3660	1,2239	1,1170	1,0313	9597	8983	8445	7966	7535	7143	6784	6451	6143	5855
36	2,0000	1,5740	1,3632	1.2218	1,1154	1,0300	9586	8973	8437	7959	7528	7137	6778	6446	6138	5850
37	1,9881	1,5695	1,3604	1,2198	1,1138	1,0287	9575	8964	8428	7951	7522	7131	6772	6441	6133	5846
38	1,9765	1,5651	1,3576	1,2178	1,1123	1,0274	9564	8954	8420	7944	7515	7124	6766	6435	6128	5841
39	1,9652	1,5607	1,3549	1,2159	1,1107	1,0261	9553	8945	8411	7936	7508	7118	6761	6430	6123	5836
40	1,9542	1,5563	1,3522	1,2139	1,1091	1,0248	9542	8935	8403	7929	7501	7112	6755	6425	6118	5832
41	1,9435	1,5520	1,3495	1,2119	1,1076	1,0235	9532	8926	8395	7921	7494	7106	6749	6420	6113	5827
42	1,9331	1,5477	1,3468	1,2099	1,1061	1,0223	9521	8917	8386	7914	7488	7100	6743	6414	6108	5823
43	1,9228	1,5435	1,3441	1,2080	1,1045	1,0210	9510	8907	8378	7906	7481	7093	6738	6409	6103	5818
44	1,9128	1,5393	1,3415	1,2061	1,1030	1,0197	9499	8898	8370	7899	7474	7087	6732	6404	6099	5813
45	1,9031	1,5351	1,3388	1,2041	1,1015	1,0185	9488	8888	8361	7891	7467	7081	6726	6398	6094	5809
46	1,8935	1,5310	1,3362	1,2022	1,0999	1,0172	9478	8879	8353	7884	7461	7075	6721	6393	6089	5804
47	1,8842	1,5269	1,3336	1,2003	1,0984	1,0160	9467	8870	8345	7877	7454	7069	6715	6388	6084	5800
48	1,8751	1,5229	1,3310	1,1984	1,0969	1,0147	9456	8861	8337	7869	7447	7063	6709	6383	6079	5795
49	1,8661	1,5189	1,3284	1,1965	1,0954	1,0135	9446	8851	8328	7862	7441	7057	6704	6377	6074	5790
50	1,8573	1,5149	1,3259	1,1946	1,0939	1,0122	9435	8842	8320	7855	7434	7050	6698	6372	6069	5786
51	1,8487	1,5110	1,3233	1,1927	1,0924	1,0110	9425	8833	8312	7847	7427	7044	6692	6367	6064	5781
52	1,8403	1,5071	1,3208	1,1908	1,0909	1,0098	9414	8824	8304	7840	7421	7038	6687	6362	6059	5777
53	1,8320	1,5032	1,3183	1,1889	1,0894	1,0085	9404	8814	8296	7832	7414	7032	6681	6357	6055	5772
54	1,8239	1,4994	1,3158	1,1871	1,0880	1,0073	9393	8805	8288	7825	7407	7026	6676	6351	6050	5768
55	1,8159	1,4956	1,3133	1,1852	1,0865	1,0061	9383	8796	8279	7818	7401	7020	6670	6346	6045	5763
56	1,8081	1,4918	1,3108	1,1834	1,0850	1,0049	9372	8787	8271	7811	7394	7014	6664	6341	6040	5758
57	1,8004	1,4881	1,3083	1,1816	1,0835	1,0036	9362	8778	8263	7803	7387	7008	6659	6336	6035	5754
58	1,7929	1,4844	1,3059	1,1797	1,0821	1,0024	9351	8769	8255	7796	7381	7002	6653	6331	6030	5749
59	1,7855	1,4808	1,3034	1,1779	1,0806	1,0012	9341	8760	8247	7789	7374	6996	6648	6325	6025	5745
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Ces Logarithmes logistiques (4111), employés par STREET, sont les logar. ordinaires retranchés du logar. 35563, qui répond à 3600 : par ce moyen l'on n'a point de soustraction à faire lorsque le premier terme d'une proportion est 60′ 0″. Par exemple, si l'on a cette proportion, 60′ : 25′ 20″ :: 29′ 30″ : x ; on ajoute 3745 avec 3083, on a le logarithme de 12′ 27″. Si l'un des nombres passe 60′, on retranche l'unité de la caractérisque ou du cinquieme chiffre à gauche, après avoir fait l'addition ; mais on ajoute 1,0000, ou l'unité à la caractéristique de la somme, si ce logarit. doit être soustrait.

M.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
S.	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040
0	5740	5477	5229	4994	4771	4559	4357	4164	3979	3802	3632	3468	3310	3158	3010	2868	2730	2596	2467
1	5736	5473	5225	4990	4768	4556	4354	4161	3976	3799	3629	3465	3307	3155	3008	2866	2728	2594	2465
2	5731	5469	5221	4986	4764	4552	4351	4158	3973	3796	3626	3463	3305	3153	3005	2863	2725	2592	2462
3	5727	5464	5217	4983	4760	4549	4347	4155	3970	3793	3623	3460	3302	3150	3003	2861	2723	2590	2460
4	5722	5460	5213	4979	4757	4546	4344	4152	3967	3791	3621	3457	3300	3148	3001	2859	2721	2588	2458
5	5718	5455	5209	4975	4753	4542	4341	4149	3964	3788	3618	3454	3297	3145	2998	2856	2719	2585	2456
6	5713	5452	5205	4971	4750	4539	4338	4145	3961	3785	3615	3452	3294	3143	2996	2854	2716	2583	2454
7	5709	5447	5201	4967	4746	4535	4334	4142	3958	3782	3612	3449	3292	3140	2993	2852	2714	2581	2452
8	5704	5443	5197	4964	4742	4532	4331	4139	3955	3779	3610	3446	3289	3138	2991	2849	2712	2579	2450
9	5700	5439	5193	4960	4739	4528	4328	4136	3952	3776	3607	3444	3287	3135	2989	2847	2710	2577	2448
10	5695	5435	5189	4956	4735	4525	4325	4133	3949	3773	3604	3441	3284	3133	2986	2845	2707	2574	2445
11	5691	5430	5185	4952	4732	4522	4321	4130	3946	3770	3601	3438	3282	3130	2984	2842	2705	2572	2443
12	5686	5426	5181	4949	4728	4518	4318	4127	3943	3768	3598	3436	3279	3128	2981	2840	2703	2570	2441
13	5682	5422	5177	4945	4724	4515	4315	4124	3940	3765	3596	3433	3276	3125	2979	2838	2701	2568	2439
14	5677	5418	5173	4941	4721	4511	4312	4120	3937	3762	3593	3431	3274	3123	2977	2835	2698	2566	2437
15	5673	5414	5169	4937	4717	4508	4308	4117	3934	3759	3590	3428	3271	3120	2974	2833	2696	2564	2435
16	5669	5409	5165	4933	4714	4505	4305	4114	3931	3756	3587	3425	3269	3118	2972	2831	2694	2561	2433
17	5664	5405	5161	4930	4710	4501	4302	4111	3928	3753	3585	3423	3266	3115	2969	2828	2692	2559	2431
18	5660	5401	5157	4926	4707	4498	4298	4108	3925	3750	3582	3420	3264	3113	2967	2826	2689	2557	2429
19	5655	5397	5153	4922	4703	4494	4295	4105	3922	3747	3579	3417	3261	3110	2965	2824	2687	2555	2426
20	5651	5393	5149	4918	4699	4491	4292	4102	3919	3745	3576	3415	3259	3108	2962	2821	2685	2553	2424
21	5646	5389	5145	4915	4696	4488	4289	4099	3917	3742	3574	3412	3256	3105	2960	2819	2683	2551	2422
22	5642	5384	5141	4911	4692	4484	4285	4096	3914	3739	3571	3409	3253	3103	2958	2817	2681	2548	2420
23	5637	5380	5137	4907	4689	4481	4282	4092	3911	3736	3568	3407	3251	3101	2955	2815	2678	2546	2418
24	5633	5376	5133	4903	4685	4477	4279	4089	3908	3733	3565	3404	3248	3098	2953	2812	2676	2544	2416
25	5629	5372	5129	4900	4682	4474	4276	4086	3905	3730	3563	3401	3246	3096	2950	2810	2674	2542	2414
26	5624	5368	5125	4896	4678	4471	4273	4083	3902	3727	3560	3399	3243	3093	2948	2808	2672	2540	2412
27	5620	5364	5122	4892	4675	4467	4269	4080	3899	3725	3557	3396	3241	3091	2946	2805	2669	2538	2410
28	5615	5359	5118	4889	4671	4464	4266	4077	3896	3722	3555	3393	3238	3088	2943	2803	2667	2535	2408
29	5611	5355	5114	4885	4668	4460	4263	4074	3893	3719	3552	3391	3236	3086	2941	2801	2665	2533	2405
30	5607	5351	5110	4881	4664	4457	4260	4071	3890	3716	3549	3388	3233	3083	2939	2798	2663	2531	2403
31	5602	5347	5106	4877	4660	4454	4256	4068	3887	3713	3546	3386	3231	3081	2936	2796	2660	2529	2401
32	5598	5343	5102	4874	4657	4450	4253	4065	3884	3710	3544	3383	3228	3078	2934	2794	2658	2527	2399
33	5594	5339	5098	4870	4653	4447	4250	4062	3881	3708	3541	3380	3225	3076	2931	2792	2656	2525	2397
34	5589	5335	5094	4866	4650	4444	4247	4059	3878	3705	3538	3378	3223	3073	2929	2789	2654	2522	2395
35	5585	5331	5090	4863	4646	4440	4244	4055	3875	3702	3535	3375	3220	3071	2927	2787	2652	2520	2393
36	5580	5326	5086	4859	4643	4437	4240	4052	3872	3699	3533	3372	3218	3069	2924	2785	2649	2518	2391
37	5576	5322	5082	4855	4639	4434	4237	4049	3869	3696	3530	3370	3215	3066	2922	2782	2647	2516	2389
38	5572	5318	5079	4852	4636	4430	4234	4046	3866	3693	3527	3367	3213	3064	2920	2780	2645	2514	2387
39	5567	5314	5075	4848	4632	4427	4231	4043	3863	3691	3525	3365	3210	3061	2917	2778	2643	2512	2384
40	5563	5310	5071	4844	4629	4424	4228	4040	3860	3688	3522	3362	3208	3059	2915	2775	2640	2510	2382
41	5559	5306	5067	4841	4625	4420	4224	4037	3857	3685	3519	3359	3205	3056	2912	2773	2638	2507	2380
42	5554	5302	5063	4837	4622	4417	4221	4034	3855	3682	3516	3357	3203	3054	2910	2771	2636	2505	2378
43	5550	5298	5059	4833	4618	4414	4218	4031	3852	3679	3514	3354	3200	3052	2908	2769	2634	2503	2376
44	5546	5294	5055	4830	4615	4410	4215	4028	3849	3677	3511	3351	3198	3049	2905	2766	2632	2501	2374
45	5541	5290	5051	4826	4611	4407	4212	4025	3846	3674	3508	3349	3195	3047	2903	2764	2629	2499	2372
46	5537	5285	5048	4822	4608	4404	4209	4022	3843	3671	3506	3346	3193	3044	2901	2762	2627	2497	2370
47	5533	5281	5044	4819	4604	4400	4205	4019	3840	3668	3503	3344	3190	3042	2898	2760	2625	2495	2368
48	5528	5277	5040	4815	4601	4397	4202	4016	3837	3665	3500	3341	3188	3039	2896	2757	2623	2492	2366
49	5524	5273	5036	4811	4597	4394	4199	4013	3834	3663	3497	3338	3185	3037	2894	2755	2621	2490	2364
50	5520	5269	5032	4808	4594	4390	4196	4010	3831	3660	3495	3336	3183	3034	2891	2753	2618	2488	2362
51	5516	5265	5028	4804	4590	4387	4193	4007	3828	3657	3492	3333	3180	3032	2889	2750	2616	2486	2359
52	5511	5261	5025	4800	4587	4384	4189	4004	3825	3654	3489	3331	3178	3030	2887	2748	2614	2484	2357
53	5507	5257	5021	4797	4584	4380	4186	4001	3822	3651	3487	3328	3175	3027	2884	2746	2612	2482	2355
54	5503	5253	5017	4793	4580	4377	4183	3998	3820	3649	3484	3325	3173	3025	2882	2744	2610	2480	2353
55	5498	5249	5013	4789	4577	4374	4180	3995	3817	3646	3481	3323	3170	3022	2880	2741	2607	2477	2351
56	5494	5245	5009	4786	4573	4370	4177	3991	3814	3643	3479	3320	3168	3020	2877	2739	2605	2475	2349
57	5490	5241	5005	4782	4570	4367	4174	3988	3811	3640	3476	3318	3165	3018	2875	2737	2603	2473	2347
58	5486	5237	5002	4778	4566	4364	4171	3985	3808	3637	3473	3315	3163	3015	2873	2735	2601	2471	2345
59	5481	5233	4998	4775	4563	4361	4167	3982	3805	3635	3471	3313	3160	3013	2870	2732	2599	2469	2343
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

M.	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
S.	2100	2160	2220	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880	2940	3000	3060	3120	3180
0	2341	2218	2099	1984	1871	1761	1654	1549	1447	1347	1249	1154	1061	0969	0880	0792	0706	0621	0539
1	2339	2216	2098	1982	1869	1759	1652	1547	1445	1345	1248	1152	1059	0968	0878	0790	0704	0620	0537
2	2337	2214	2096	1980	1867	1757	1650	1546	1443	1344	1246	1151	1057	0966	0877	0789	0703	0619	0536
3	2335	2212	2094	1978	1865	1755	1648	1544	1442	1342	1245	1149	1056	0965	0875	0787	0702	0617	0535
4	2333	2210	2092	1976	1863	1754	1647	1542	1440	1340	1243	1148	1054	0963	0874	0786	0700	0616	0533
5	2331	2208	2090	1974	1862	1752	1645	1540	1438	1339	1241	1146	1053	0962	0872	0785	0699	0615	0532
6	2328	2206	2088	1972	1860	1750	1643	1539	1437	1337	1240	1145	1051	0960	0871	0783	0697	0613	0531
7	2326	2204	2086	1970	1858	1748	1641	1537	1435	1335	1238	1143	1050	0959	0869	0782	0696	0612	0529
8	2324	2202	2084	1968	1856	1746	1640	1535	1433	1334	1237	1141	1048	0957	0868	0780	0694	0610	0528
9	2322	2200	2082	1967	1854	1745	1638	1534	1432	1332	1235	1140	1047	0956	0866	0779	0693	0609	0526
10	2320	2198	2080	1965	1852	1743	1636	1532	1430	1331	1233	1138	1045	0954	0865	0777	0692	0608	0525
11	2318	2196	2078	1963	1850	1741	1634	1530	1428	1329	1232	1137	1044	0953	0863	0776	0690	0606	0524
12	2316	2194	2076	1961	1849	1739	1633	1528	1427	1327	1230	1135	1042	0951	0862	0774	0689	0605	0522
13	2314	2192	2074	1959	1847	1737	1631	1527	1425	1326	1229	1134	1041	0950	0860	0773	0687	0603	0521
14	2312	2190	2072	1957	1845	1736	1629	1525	1423	1324	1227	1132	1039	0948	0859	0772	0686	0602	0520
15	2310	2188	2070	1955	1843	1734	1627	1523	1422	1322	1225	1130	1037	0947	0857	0770	0685	0601	0518
16	2308	2186	2068	1953	1841	1732	1626	1522	1420	1321	1224	1129	1036	0945	0856	0769	0683	0599	0517
17	2306	2184	2066	1951	1839	1730	1624	1520	1418	1319	1222	1127	1034	0944	0855	0767	0682	0598	0516
18	2304	2182	2064	1950	1838	1728	1622	1518	1417	1317	1221	1126	1033	0942	0853	0766	0680	0596	0514
19	2302	2180	2062	1948	1836	1727	1620	1516	1415	1316	1219	1124	1031	0941	0852	0764	0679	0595	0513
20	2300	2178	2061	1946	1834	1725	1619	1515	1413	1314	1217	1123	1030	0939	0850	0763	0678	0594	0512
21	2298	2176	2059	1944	1832	1723	1617	1513	1412	1313	1216	1121	1028	0938	0849	0762	0676	0592	0510
22	2296	2174	2057	1942	1830	1721	1615	1511	1410	1311	1214	1119	1027	0936	0847	0760	0675	0591	0509
23	2294	2172	2055	1940	1828	1719	1613	1510	1408	1309	1213	1118	1025	0935	0846	0759	0673	0590	0507
24	2291	2170	2053	1938	1827	1718	1612	1508	1407	1308	1211	1116	1024	0933	0844	0757	0672	0588	0506
25	2289	2169	2051	1936	1825	1716	1610	1506	1405	1306	1209	1115	1022	0932	0843	0756	0670	0587	0505
26	2287	2167	2049	1934	1823	1714	1608	1504	1403	1304	1208	1113	1021	0930	0841	0754	0669	0585	0503
27	2285	2165	2047	1933	1821	1712	1606	1503	1402	1303	1206	1112	1019	0929	0840	0753	0668	0584	0502
28	2283	2163	2045	1931	1819	1711	1605	1501	1400	1301	1205	1110	1018	0927	0838	0751	0666	0583	0501
29	2281	2161	2043	1929	1817	1709	1603	1499	1398	1300	1203	1109	1016	0926	0837	0750	0665	0581	0499
30	2279	2159	2041	1927	1816	1707	1601	1498	1397	1298	1201	1107	1015	0924	0835	0749	0663	0580	0498
31	2277	2157	2039	1925	1814	1705	1599	1496	1395	1296	1200	1105	1013	0923	0834	0747	0662	0579	0497
32	2275	2155	2037	1923	1812	1703	1598	1494	1393	1295	1198	1104	1012	0921	0833	0746	0661	0577	0495
33	2273	2153	2035	1921	1810	1702	1596	1493	1392	1293	1197	1102	1010	0920	0831	0744	0659	0576	0494
34	2271	2151	2033	1919	1808	1700	1594	1491	1390	1291	1195	1101	1008	0918	0830	0743	0658	0574	0493
35	2269	2149	2032	1918	1806	1698	1592	1489	1388	1290	1193	1099	1007	0917	0828	0741	0656	0573	0491
36	2267	2147	2030	1916	1805	1696	1591	1487	1387	1288	1192	1098	1005	0915	0827	0740	0655	0572	0490
37	2265	2145	2028	1914	1803	1694	1589	1486	1385	1287	1190	1096	1004	0914	0825	0739	0654	0570	0489
38	2263	2143	2026	1912	1801	1693	1587	1484	1383	1285	1189	1095	1002	0912	0824	0737	0652	0569	0487
39	2261	2141	2024	1910	1799	1691	1585	1482	1382	1283	1187	1093	1001	0911	0822	0736	0651	0568	0486
40	2259	2139	2022	1908	1797	1689	1584	1481	1380	1282	1186	1091	0999	0909	0821	0734	0649	0566	0484
41	2257	2137	2020	1906	1795	1687	1582	1479	1378	1280	1184	1090	0998	0908	0819	0733	0648	0565	0483
42	2255	2135	2018	1904	1794	1686	1580	1477	1377	1278	1182	1688	0996	0906	0818	0731	0647	0563	0482
43	2253	2133	2016	1903	1792	1684	1578	1476	1375	1277	1181	1087	0995	0905	0816	0730	0645	0562	0480
44	2251	2131	2014	1901	1790	1682	1577	1474	1373	1275	1179	1085	0993	0903	0815	0729	0644	0561	0479
45	2249	2129	2012	1899	1788	1680	1575	1472	1372	1274	1178	1084	0992	0902	0814	0727	0642	0559	0478
46	2247	2127	2010	1897	1786	1678	1573	1470	1370	1272	1176	1082	0990	0900	0812	0726	0641	0558	0476
47	2245	2125	2009	1895	1785	1677	1571	1469	1368	1270	1174	1081	0989	0899	0811	0724	0640	0557	0475
48	2243	2123	2007	1893	1783	1675	1570	1467	1367	1269	1173	1079	0987	0897	0809	0723	0638	0555	0474
49	2241	2121	2005	1891	1781	1673	1568	1465	1365	1267	1171	1078	0986	0896	0808	9721	0637	0554	0472
50	2239	2119	2003	1889	1779	1671	1566	1464	1363	1266	1170	1076	0984	0891	0806	0720	0635	0552	0471
51	2237	2117	2001	1888	1777	1670	1565	1462	1362	1264	1168	1074	0983	0893	0805	0719	0634	0551	0470
52	2235	2115	1999	1886	1775	1668	1563	1460	1360	1262	1167	1073	0981	0891	0803	0717	0633	0550	0468
53	2233	2113	1997	1884	1774	1666	1561	1459	1359	1261	1165	1071	0980	0890	0802	0716	0631	0548	0467
54	2231	2111	1995	1882	1772	1664	1559	1457	1357	1259	1163	1070	0978	0888	0801	0714	0630	0547	0466
55	2229	2109	1993	1880	1770	1663	1558	1455	1355	1257	1162	1068	0977	0887	0799	0713	0628	0546	0464
56	2227	2107	1991	1878	1768	1661	1556	1454	1354	1256	1160	1067	0975	0885	0798	0711	0627	0544	0463
57	2225	2105	1989	1876	1766	1659	1554	1452	1352	1254	1159	1065	0974	0884	0796	0710	0626	0543	0462
58	2223	2103	1987	1875	1765	1657	1552	1450	1350	1253	1157	1064	0972	0883	0795	0709	0624	0541	0460
59	2220	2101	1986	1873	1763	1655	1551	1449	1349	1251	1156	1062	0971	0881	0793	0707	0623	0540	0459
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53

M	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
S.	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600	3660	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320
0	0458	0378	0300	0223	0147	0073	0000	9928	9858	9788	9720	9652	9586	9521	9456	9393	9331	9269	9208
1	0456	0377	0298	0221	0146	0072	9999	9927	9856	9787	9719	9651	9585	9520	9455	9392	9329	9268	9207
2	0455	0375	0297	0220	0145	0071	9998	9926	9855	9786	9717	9650	9584	9519	9454	9391	9328	9267	9206
3	0454	0374	0296	0219	0143	0069	9996	9925	9854	9785	9716	9649	9583	9518	9453	9390	9327	9266	9205
4	0452	0373	0294	0218	0142	0068	9995	9923	9853	9784	9715	9648	9582	9516	9452	9389	9326	9265	9204
5	0451	0371	0293	0216	0141	0067	9994	9922	9852	9782	9714	9647	9581	9515	9451	9388	9325	9264	9203
6	0450	0370	0292	0215	0140	0066	9993	9921	9851	9781	9713	9646	9579	9514	9450	9387	9324	9263	9202
7	0448	0369	0291	0214	0139	0064	9992	9920	9849	9780	9712	9645	9578	9513	9449	9386	9323	9262	9201
8	0447	0367	0289	0213	0137	0063	9990	9919	9848	9779	9711	9643	9577	9512	9448	9385	9322	9261	9200
9	0446	0366	0288	0211	0136	0062	9989	9918	9847	9778	9710	9642	9576	9511	9447	9384	9321	9260	9199
10	0444	0365	0287	0210	0135	0061	9988	9916	9846	9777	9708	9641	9575	9510	9446	9383	9320	9259	9198
11	0443	0363	0285	0209	0134	0060	9987	9915	9845	9775	9707	9640	9574	9509	9445	9381	9319	9258	9197
12	0442	0362	0284	0208	0132	0058	9986	9914	9844	9774	9706	9639	9573	9508	9444	9380	9318	9257	9196
13	0440	0361	0283	0206	0131	0057	9984	9913	9842	9773	9705	9638	9572	9507	9443	9379	9317	9256	9195
14	0439	0359	0282	0205	0130	0056	9983	9912	9841	9772	9704	9637	9571	9506	9442	9378	9316	9255	9194
15	0438	0358	0280	0204	0129	0055	9982	9910	9840	9771	9703	9636	9570	9505	9440	9377	9315	9254	9193
16	0436	0357	0279	0202	0127	0053	9981	9909	9839	9770	9702	9635	9569	9504	9439	9376	9314	9253	9192
17	0435	0356	0278	0201	0126	0052	9980	9908	9838	9769	9701	9633	9567	9502	9438	9375	9313	9252	9191
18	0434	0354	0276	0200	0125	0051	9978	9907	9837	9767	9699	9632	9566	9501	9437	9374	9312	9251	9190
19	0432	0353	0275	0199	0124	0050	9977	9906	9835	9766	9698	9631	9565	9500	9436	9373	9311	9250	9189
20	0431	0352	0274	0197	0122	0049	9976	9905	9834	9765	9697	9630	9564	9499	9435	9372	9310	9249	9188
21	0430	0350	0273	0196	0121	0047	9975	9903	9833	9764	9696	9629	9563	9498	9434	9371	9309	9248	9187
22	0428	0349	0271	0195	0120	0046	9974	9902	9832	9763	9695	9628	9562	9497	9433	9370	9308	9247	9186
23	0427	0348	0270	0194	0119	0045	9972	9901	9831	9762	9694	9627	9561	9496	9432	9369	9307	9246	9185
24	0426	0346	0269	0192	0117	0044	9971	9900	9830	9761	9693	9626	9560	9495	9431	9368	9306	9245	9184
25	0424	0345	0267	0191	0116	0042	9970	9899	9829	9759	9692	9625	9559	9494	9430	9367	9305	9244	9183
26	0423	0344	0266	0190	0115	0041	9969	9897	9827	9758	9690	9624	9558	9493	9429	9366	9304	9243	9182
27	0422	0342	0265	0189	0114	0040	9968	9896	9826	9757	9689	9622	9557	9492	9428	9365	9303	9241	9181
28	0420	0341	0264	0187	0112	0039	9966	9895	9825	9756	9688	9621	9555	9491	9427	9364	9302	9240	9180
29	0419	0340	0262	0186	0111	0038	9965	9894	9824	9755	9687	9620	9554	9490	9426	9363	9301	9239	9179
30	0418	0339	0261	0185	0110	0036	9964	9893	9823	9754	9686	9619	9553	9488	9425	9362	9300	9238	9178
31	0416	0337	0260	0184	0109	0035	9963	9892	9822	9753	9685	9618	9552	9487	9424	9361	9299	9237	9177
32	0415	0336	0258	0182	0107	0034	9962	9890	9820	9751	9684	9617	9551	9486	9422	9360	9298	9236	9176
33	0414	0335	0257	0181	0106	0033	9960	9889	9819	9750	9683	9616	9550	9485	9421	9359	9297	9235	9175
34	0412	0333	0256	0180	0105	0031	9959	9888	9818	9749	9681	9615	9549	9484	9420	9358	9296	9234	9174
35	0411	0332	0255	0179	0104	0030	9958	9887	9817	9748	9680	9614	9548	9483	9419	9356	9294	9233	9173
36	0410	0331	0253	0177	0103	0029	9957	9886	9816	9747	9679	9612	9547	9482	9418	9355	9293	9232	9172
37	0408	0329	0252	0176	0101	0028	9956	9885	9815	9746	9678	9611	9546	9481	9417	9354	9292	9231	9171
38	0407	0328	0251	0175	0100	0027	9954	9883	9813	9745	9677	9610	9545	9480	9416	9353	9291	9230	9170
39	0406	0327	0250	0174	0099	0025	9953	9882	9812	9744	9676	9609	9544	9479	9415	9352	9290	9229	9169
40	0404	0326	0248	0172	0098	0024	9952	9881	9811	9742	9675	9608	9542	9478	9414	9351	9289	9228	9168
41	0403	0324	0247	0171	0096	0023	9951	9880	9810	9741	9674	9607	9541	9477	9413	9350	9288	9227	9167
42	0402	0323	0246	0170	0095	0022	9950	9879	9809	9740	9672	9606	9540	9476	9412	9349	9287	9226	9166
43	0400	0322	0244	0169	0094	0021	9948	9877	9808	9739	9671	9605	9539	9475	9411	9348	9286	9225	9165
44	0399	0320	0243	0167	0093	0019	9947	9876	9807	9738	9670	9604	9538	9473	9410	9347	9285	9224	9164
45	0398	0319	0242	0166	0091	0018	9946	9875	9805	9737	9669	9603	9537	9472	9409	9346	9284	9223	9163
46	0396	0318	0241	0165	0090	0017	9945	9874	9804	9736	9668	9601	9536	9471	9408	9345	9283	9222	9162
47	0395	0316	0239	0163	0089	0016	9944	9873	9803	9734	9667	9600	9535	9470	9407	9344	9282	9221	9161
48	0394	0315	0238	0162	0088	0015	9942	9872	9802	9733	9666	9599	9534	9469	9406	9343	9281	9220	9160
49	0392	0314	0237	0161	0087	0013	9941	9870	9801	9732	9665	9598	9533	9468	9405	9342	9280	9219	9159
50	0391	0313	0235	0160	0085	0012	9940	9869	9800	9731	9664	9597	9532	9467	9404	9341	9279	9218	9158
51	0390	0311	0234	0158	0084	0011	9939	9868	9798	9730	9662	9596	9530	9466	9402	9340	9278	9217	9157
52	0388	0310	0233	0157	0083	0010	9938	9867	9797	9729	9661	9595	9529	9465	9401	9339	9277	9216	9156
53	0387	0309	0232	0156	0082	0008	9937	9866	9796	9728	9660	9594	9528	9464	9400	9338	9276	9215	9155
54	0386	0307	0230	0155	0080	0007	9935	9865	9795	9727	9659	9593	9527	9463	9399	9337	9275	9214	9154
55	0384	0306	0229	0153	0079	0006	9934	9863	9794	9725	9658	9592	9526	9462	9398	9336	9274	9213	9153
56	0383	0305	0228	0152	0078	0005	9933	9862	9793	9724	9657	9590	9525	9461	9397	9335	9273	9212	9152
57	0382	0304	0227	0151	0077	0004	9932	9861	9792	9723	9656	9589	9524	9460	9396	9334	9272	9211	9151
58	0381	0302	0225	0150	0075	0002	9931	9860	9790	9722	9655	9588	9523	9459	9395	9333	9271	9210	9150
59	0379	0301	0224	0148	0074	0001	9929	9859	9789	9721	9653	9587	9522	9457	9394	9332	9270	9209	9149
	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

FIN DES TABLES.

CORRECTIONS
à faire dans les Tables astronomiques.

M. Wurm, habile astronome de Nurtingen, a pris la peine d'examiner toutes les Tables par le moyen des différences, et il y a apperçu un grand nombre de fautes : c'est une obligation que lui auront tous les astronomes qui feront usage de ces Tables, les plus parfaites d'ailleurs que l'on ait eues jusqu'ici.

Page 1. Pour 1742 et 1743, au lieu de 10°, *lisez* 9°.
9. Au 10 mai, au lieu de 1,356, *lisez*, 0,356.
Ibid. Le 12 mai, au lieu de 7^s, *lisez* 4^s.
10. A la fin de l'explication, au lieu de 10″2, *lisez* 0″2.
12. Ligne derniere de l'explicat., au lieu de 4,996892, *lisez* 9,996892.
14 et 15. *Ajoutez :* cette quantité de la Table XIX décroît comme l'equation de l'orbite solaire, et il faut lui appliquer la quinzieme partie de la correction que l'on a faite à l'Equation du Soleil : dans notre exemple on a ajouté 9″0, pag. 9 ; la quinzieme partie est 0″6, qu'on devroit ajouter à 7′ 1″3, et l'on auroit 7′ 1″,9.
15. 30 novembre, au lieu de 0,913, *lisez* 0,915.
18. Pour 2^s 2° 50′ différences, au lieu de 9″3, *lisez* 9″4.
19. Pour 5^s 5° 20′, au lieu de 7″9, *lisez* 6″9.
20. Pour 2^s 7° 50′ différences, au lieu de 7″8, *lisez* 7″,9.
22. Pour 1^s 13° 10′, au lieu de 14″6, *lisez* 14,7.
24. 1° 27′ 50″7, *lisez* 40″7.
Ibid. Pour 2^s 19° 10′ différences, au lieu de 4″2, *lisez* 4″,1.
Ibid. Pour 2^s 20° 50′, au lieu de 3″6, *lisez* 3″5.
26. Pour 0^s 26° 50′ différences, au lieu de 17″8, *lisez* 17″7.
Ibid. Pour 1^s 25° 0′ différences, au lieu de 11″6, *lisez* 11″7.
36. Pour 3^s 21°, au lieu de 6″91, *lisez* 6″95.
39. Dans l'Argument, au lieu de 1^h 0′, *lisez* 2^h 0′.
44. Au lieu de 1343, *lisez* 1743.
45. Marquée par erreur 54.
Ibid. Pour 1802, au lieu de 3^s 17° 35′ 52″, *lisez* 3^s 17° 37′ 52″.
46. Pour l'année 1, *ôtez* le B.
Ibid. Pour 19 ans, 9^s 27° 47′, *lisez* 57′.
50. 14 juillet, au lieu de 21″0, *lisez* 21″9.
52. 20 décembre, au lieu de 41″1, *lisez* 40″1.
54. Pour 2^s 22°, au lieu de 11′ 59″6, *lisez* 10′ 59″6.
Ibid. Pour 1^s 23°, au lieu de 44″0, *lisez* 44″6.
55. Pour 1^s 0°, au lieu de 37″8, *lisez* 37″7.
56. Pour 1^s 19° différences, 55″0, *lisez* 55″1.
Ibid. Pour 1^s 20° différences, 53,9, *lisez* 53,8.
56 et 57. *Otez* la premiere virgule dans les colonnes des différences.
57. Le double de l'Argum. de latitude 11^s 19° 43′ n'est que 11^s 19° 42′ en négligeant les secondes, pag. 93.

Page 59. Pour $0^s\ 19^o$, au lieu de $37''5$, *lisez* $37''2$.
61. Dans l'Explication, ligne 3, au lieu de onze, *lisez* 19.
65 et *66*. Dans le titre, au lieu de dix Equations, *lisez* 18.
67 et *68*. *Id.*
77. A la Table LXXIII, *ajoutez* à gauche les degrés 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, et en remontant à droite les mêmes nombres, comme aux autres Tables de cette page.
83. Argument 10, pour $2^s\ 15^o$, au lieu de 1,78, *lisez* 1,73.
85. Explication, ligne derniere, au lieu de $30'\ 51''$, *lisez* $30'\ 21''$.
87. Pour $1^s\ 8^o$, au lieu de $8''59$, *lisez* $8''49$.
Ibid. Pour $2^s\ 25^o$, au lieu de $39''43$, *lisez* $39''33$.
Ibid. Pour $3^s\ 20^o$, au lieu de $30''14$, *lisez* $30''18$.
Ibid. Pour $5^s\ 28^o$, au lieu de $41''33$, *lisez* $41''36$.
93. Dans l'exemple, au lieu d'Argument XXV, *lisez* Arg. XX.
95. Hauteur 51^o, diametre $32'\ 10''$, au lieu de $29''6$, *lisez* $26''2$.
99. Hauteur 44^o, angle de la vert., au lieu de $11'\ 27''5$, *lisez* $11'\ 28''2$.
100. Colonnes 4 et 7, au lieu de $''$, *lisez* D.
102. *Ajoutez*: on a employé l'Equation séculaire depuis 1700.
104. Année 1400, au lieu de 16 0 20, *lisez* 16 50 20.
108. 4 octobre, au lieu de $16''$, *lisez* $19''$.
Ibid. 10 décembre, au lieu de $46''$, *lisez* $40''$.
Ibid. Dans l'Explication, au lieu de 1686, *lisez* 1786.
110. Pour $0^s\ 11^o$, au lieu de $44''$, *lisez* $54''$.
111. Pour $3^s\ 24^o$ différences, au lieu de $32''$, *lisez* $34''$.
112. Cotée 12, par faute typ.
119. Pour le 13 avril, au lieu de 2^s, *lisez* 5^s.
Ibid. Pour le 25 mai, aphélie, au lieu de $49''$, *lisez* $19''$.
Ibid. Pour le 11 juin, au lieu de 29^o, *lisez* 19^o.
Ibid. Dans l'Explicat., ligne 4, au lieu de plus petite, *lisez* plus grande.
120. 3 septembre, au lieu de $8'\ 10''$, *lisez* $8'\ 0''$.
121. Le 26 octobre, au lieu de 4^s, *lisez* 3^s.
Ibid. Le 2 novembre, au lieu de $4^s\ 19^o$, *lisez* $4^s\ 10^o$.
Ibid. Le 12 novembre, pour le nœud, au lieu de $47''$, *lisez* $27''$.
Ibid. Le 22 novembre, au lieu de $58'$, *lisez* $18'$.
122. Pour $6'$, au lieu de 024, *lisez* 0 24.
Ibid. Pour $7'$, au lieu de 24, *lisez* 28.

		au lieu de	lisez
123.	Pour $1^s\ 11^o$,	31 51,	30 51.
	2 15	43 37	45 37.
	3 24	42 42	43 23.
	3 25	42 20	43 3.
	3 0 differ.	0	1.
	3 23 differ.	21	20.
	3 24 differ.	22	20.
	3 25 differ.	22	21.
124.	0 6	0,86	9,86.
	0 11	9,862204	9,862264.
	0 22	9,89	9,86.
	0 24	6,86	9,86.
	0 30	9,85	9,86.
	2 4	9,860603	9,860663.

Page 124.	Pour $2^s\ 15^\circ$,	au lieu de 9,860030,	*lisez* 9,860130.
	2 16	9,860000	9,860080.
	2 17	9,860039	9,860029.
	1 4 differ.	23	30.
	1 7 differ.	32	31.
	2 12	50	49.
125.	3 29	9,857962	9,857902.
	4 8	9,857566	9,857506.
	4 22	0,	9,
	4 30	9,856646	9,856746.
	5 26	9,836345	9,856345.
	En bas dans la colonne du milieu, au lieu de VI, *lisez* VII.		
126.	Dans le titre, au lieu d'éclitique, *lisez* écliptique.		
Ibid.	Pour $1^s\ 28^\circ$, au lieu de $5'\ 43''$, *lisez* $2'\ 43''$.		
Ibid.	Pour 1 30, au lieu de 570, 571.		
127.	Année 100,	au lieu de $34'$,	*lisez* $54'$
	1804	18°	8°
	1805	$25''$	$24''$.
	1810 aphélie	$30'$	$35'$.
	0 nœud	$56''$	$58''$.
128.	Année 200 nœud	$0^\circ\ 33'$	$1^\circ\ 33'$.
129.	Janvier 20	$0^s\ 7^\circ$	$0^s\ 9^\circ$.
130.	Juin 14	$2^s\ 26^\circ\ 27'$	$2^s\ 26^\circ\ 28'$.
	Juin 16	2 27 30	2 27 31.
	Juin 18	2 28 33	2 28 34.
	Juin 23	3 1 10	3 1 11.
	Juin 25	3 2 13	3 2 14.
	Juin 27	3 2 16	3 2 17.
	Juin 13 aphélie	$50''$	$30''$.
131.	Juillet 21 aphélie	27	37.
	Août 3	$2^s\ 22^\circ$	$3^s\ 22^\circ$.
	Août 11	3 36	3 26.
132.	Oct. 23 nœud	$33''$	$23''$.
	Novemb. 18	$3^s\ 18^\circ$	$5^s\ 18^\circ$.
	Novemb. 22	$5^s\ 20^\circ\ 20'$	$5^s\ 20^\circ\ 50'$.
133.	Pour 6 heures	$6'\ 52''$	$7'\ 52''$.
	Pour $53'$	1 19	1 10.
134.	Pour $0^s\ 18^\circ$	$2^\circ\ 37'\ 55''$	$2^\circ\ 57'\ 55''$.
	2 26	10 49 47	10 29 47.
136.	Pour $0^s\ 8^\circ$ logar.	1,221251	0,221251.
137.	$4^s\ 21^\circ$ differ.	540	546.
	$5^s\ 4^\circ$ differ.	392	393.
138.	Dans le titre, au lieu de Jupiter, *lisez* Mars.		
	Au lieu des degrés 3, 4, 2, *lisez* 2, 3, 4.		
	$0^s\ 27^\circ$	0 50 13	0 50 23.
141.	Pour 1500, Arg. IV	4020	4040.
	1787, Arg. IX	897	899.
142 et 143.		Tab. CXVIII	CXIX.
143.	Année 3, Arg. IX	106	102.
144.		Tab. CXXII	CXXI.

Page 147.	Pour 1890, au lieu de	15 55,5,	*lisez* 15 55,3.
	Entre 1880 et 1890 dif.	52,5	52,7.
	1990	3 56,3	3 56,0.
148.	En haut, *lisez* longitude corrigée.		
	Pour 0^s 15°, variat. sécul.	12,91	12,81.
	1^s 5°	28,88	28,83.
149.	2 27 équat.	5 28 53,7	5 28 33,7.
	2 8 var. sécul.	48,90	48,94.
	2 9	49,35	49,37.
	3 12	55,36	55,33.
	3 29	51,24	51,22.
	3 30	50,75	50,82.
150.	5 0 équation	2 54 15,2	2 54 15,1.
	5 0 différ.	5 11,9	5 11,8.
	5 4 var. sécul.	27,15	27,09.
	5 6	25,22	25,19.
	5 25	5,42	5,45.
151.	Arg. II, 5400	5 5,3	6 5,3.
154.	Arg. VII, 960	7,6	7,8.
155.	Arg. VIII, 40	21,7	21,9.
	540	4,3	4,0.
157.	2^s 8°	5,30110	5,30010.
	2 18	5,26967	5,25967.
165.	Pour 1803, Arg. VI	831	631.
170.	1560, différ.	201,2	201,3.
171.	1900, Arg. III	30	40.
175.	Arg. III, 1000	4 29,9	4 29,0.
176.	Arg. III, 8200	13 51,6	13 51,9.
	Les différences 3″8 et 5,6.		
179.	Pour 2^s 16°	88,3	88,6.
	2 23	58,5	59,1.
182.	Arg. III, 5600 diff.	5	4.
184.	Pour 1^s 23°	12,6	12,8.
185.	Pour 0^s 6°	20″8	20″3.
	2 24	20″8	20″3.
187.	Pour 1787, Arg. IV	8936	9936.
	Pour 1784, Arg. VI	0337	0737.
188.	Pour 8 ans *	18″1	18″4.
192.	Différ. 1^s 4°	4′ 28″7	4′ 29″7.
193.	Pour 3^s 10°	18 52,0	18 52,3.
194.	Pour IV. 0	59,6	59,0.
	IV. 2	33,0	33,6.
	IV. 0 différ.	39,8	39,9.
	IV. 2 différ.	51,4	51,0.
195.	Arg. 230 équat. II	32,7	52,7.
	Arg. 380 équat. III	29,8	19,8.
198.	Arg. 300	51,0	50,0.
	Arg. 860	29,7	19,7.
200.	Arg. V^s 27°	905,1	005,1.
	4^s 24°	203,9	103,9.

		au lieu de	lisez
Page 200.	Pour $5^s\ 0^\circ$, au lieu de	18,4121, *lisez*	18,4122.
201.	Arg. 50, Equat. III	0,0632	0,0032.
	Arg. 410, Equat. II	9,0002	0,0002.
	Arg. 170, Equat. VII	0,9073	0,0073.
	Ajoutez, au bas de la page 201, que pour l'Équation IV il faut ôter le dernier chiffre de l'argument.		
202.	Arg. $II^s\ 17^\circ$ dif., au lieu de	$10''8$	$10''3$.
	Arg. $I^s\ 8^\circ$ latit.	19,1	29,1.
203.	Arg. $I^s\ 12^\circ$	0,3	9,3.
	Arg. $II^s\ 28^\circ$	0,5	0,7.
209.	Pour 122,75 différ.	$4'\ 28''4$	4 28,6.
213.	Pour 223,5	$36'\ 22''7$	36 32,7.
	233,5	45 15,9	49 15,9.
218.	471	231°	131°.
222.	1050	1150	1050.
224.	1840 différ.	3 25,8	3 25,9.
	1930	1030	1930.
230	16700 différ.	$1'\ 49''5$	1 39,5
	20000	$167\ 10\ 22''4$	167 10 2,4.
	20100	$167\ 11\ 0''4$	167 11 20,4.

237. Ligne 29, au lieu d'autre chose qne, *lisez* autre chose que.
246. Equat. B, qui répond à l'argument 2500 et 7500, au lieu de $8'29''9$; *lisez* $8'\ 59''9$.
247. 1682 A, au lieu de 26992, *lisez* 27022.
255. Octobre 20, nombre A, au lieu de 2841, *lisez* 2441.
263. 6400, au lieu de 39 13,7, *lisez* 40 13,7.
9600, au lieu de 36 16,5, *lisez* 34 16,5.
264. 14700, au lieu de 48 19,7, *lisez* 49 19,7.
15100, au lieu de 51 9,4, *lisez* 51 39,4.
265. 29900, au lieu de 1 48 31,8, *lisez* 1 47 31,8.
345000, au lieu de 1 54 42,6, *lisez* 1 24 42,6.
266. 9900, au lieu de 3 4,6, *lisez* 4 4,6.
Titre de la huitieme colonne, au lieu d'Arg. A, *lisez* Equat. C.
267. Titre de la troisieme colonne, au lieu d'Equat. E, *lisez* Equat. F.
269. 3100 N. 85, au lieu de 20,0, *lisez* 29,7.
277. Premiere colonne, 1793, le 3 est renversé.
Ibid. 1800 B. *effacez* le B. Même ligne, Argument G 928, le 9 ressemble à un o.
278. Arg. B, deuxieme ligne, au lieu de 278, *lisez* 178.
Ibid. Troisieme ligne 7 56, *lisez* 356.
297. Vis-à-vis les Arg. 1400 et 3600 nombre K, au lieu de 0,0513, *lisez* 0,0013.
298. 7e colonne, 9e nombre de l'Arg. M, au lieu de 0,690, *lisez* 0,590.
306. 1800, *effacez le* B.
1796. A, au lieu de 15001, *lisez* 13001.
1802. A, au lieu de 31521, *lisez* 31221.
1815. S, au lieu de 1052, *lisez* 5052.
320. Arg. A 25500, au lieu de 5 47', *lisez* $6^h\ 47'$.
Depuis l'argum. A 32000, jusqu'à 34200, au lieu de 3^h, *lisez* 4^h.
337. Pour 1685,6, au lieu de 27', *lisez* $29'\ 22''0$.
343. Entre 7200 et 7300, au lieu de 137,8, *lisez* 136,8.

Les perturbations des Tables solaires ont été calculées sur les formules de M. de la Place, qni avoit réduit l'équation lunaire à 6″; mais un examen plus aprofondi l'a convaincu que cette équation doit être de 8″, et que par conséquent il faut augmenter d'un tiers les nombres de la Table VI, pag. 28, et de la Table XV, pag. 32.

Page 190, après ces mots, *laisser cette équation avec les autres*, M. de Lambre ajoute ce qui suit :

Si pourant on vouloit tenir compte de l'équation VI dans le calcul de l'anomalie moyenne, on ajouteroit à l'aphélie + 4′ 20″ — l'équation VI. Voici une Table de ces corrections depuis 1690 jusqu'à 1900.

Années	Corrections d'aphélie.		
1690	+	0′	5″
1700	—	0	1
1720	—	0	10
1740	—	0	13
1756	—	0	10
1769	+	0	6
1780	+	0	1
1790	+	0	8
1800	+	0	16
1810	+	0	26
1820	+	0	37
1830	+	0	49
1840	+	1	2
1850	+	1	16
1860	+	1	30
1870	+	1	45
1880	+	1	59
1890	+	2	14
1900	+	2	28

Avec l'aphélie, corrigé de cette maniere, on pourra calculer très exactement l'équation du centre ; mais si l'on veut la position exacte de l'aphélie pour une époque quelconque, au lieu des corrections précédentes, on ajoutera constamment 2′ à l'aphélie tiré des Tables du mouvement moyen.

A ce que nous avons dit, page 188, de l'exactitude des Tables, nous pouvons ajouter aujourd'hui que cette exactitude est toujours la même. Voy. dans la Connoiss. des Temps de 1793, une suite de 78 observations de M. de Lambre, depuis novembre 1789 jusqu'en janvier 1792.

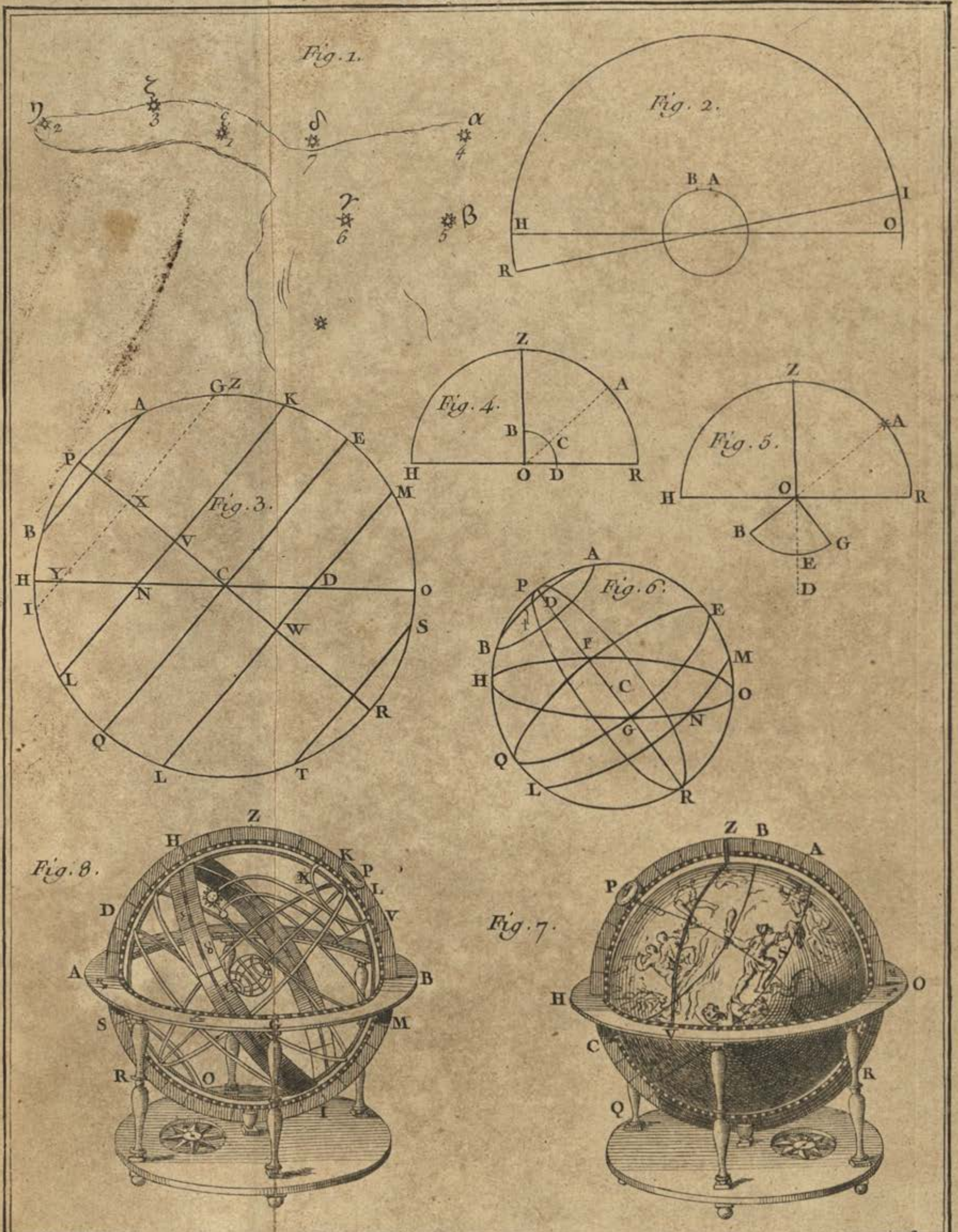


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

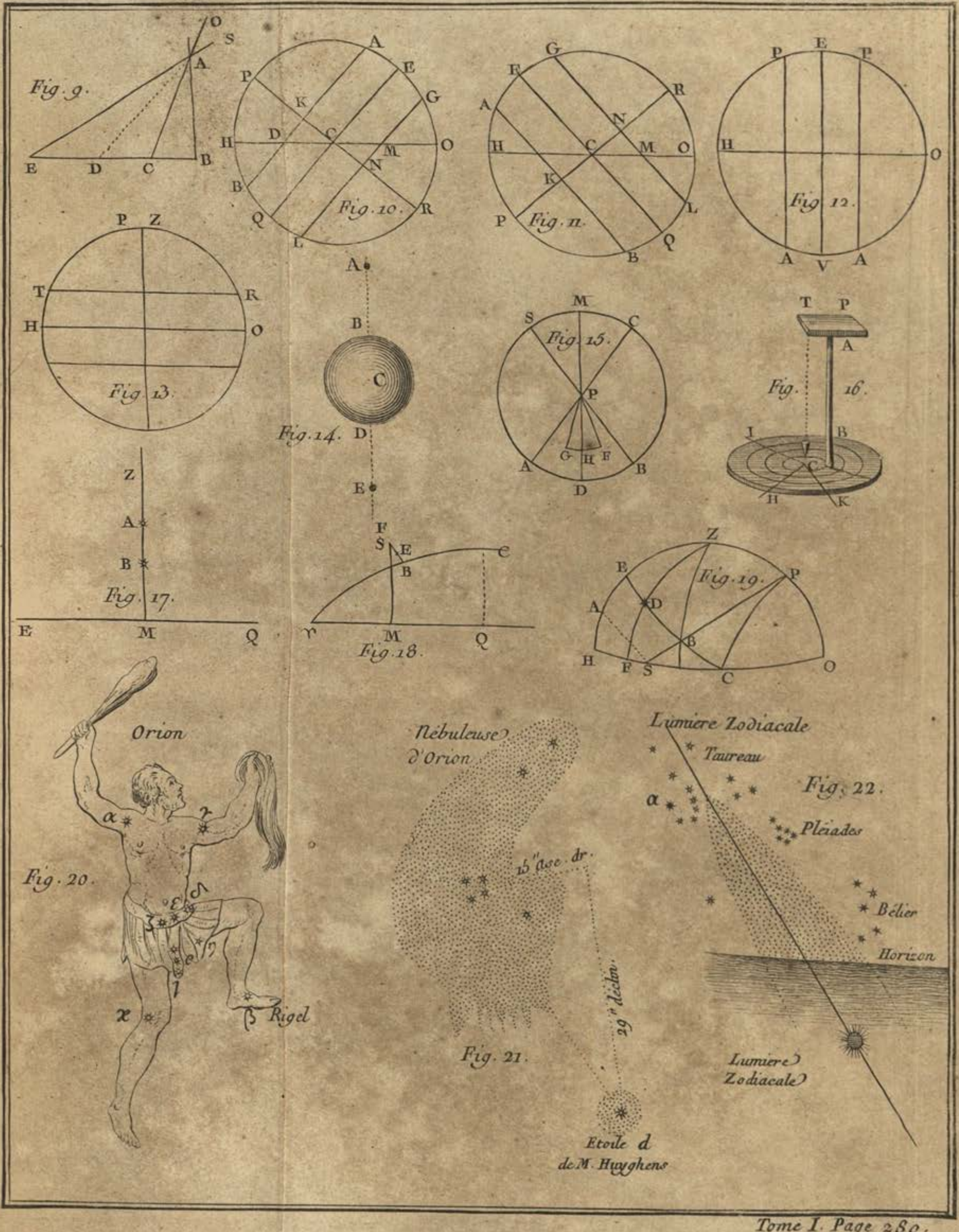


Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Orion
Fig. 20.
Rigel
Nébuleuse d'Orion
15" asc. dr.
29" déclin.
Fig. 21.
Etoile d de M. Huyghens
Lumiere Zodiacale
Taureau
Fig. 22.
Pleiades
Bélier
Horizon
Lumiere Zodiacale

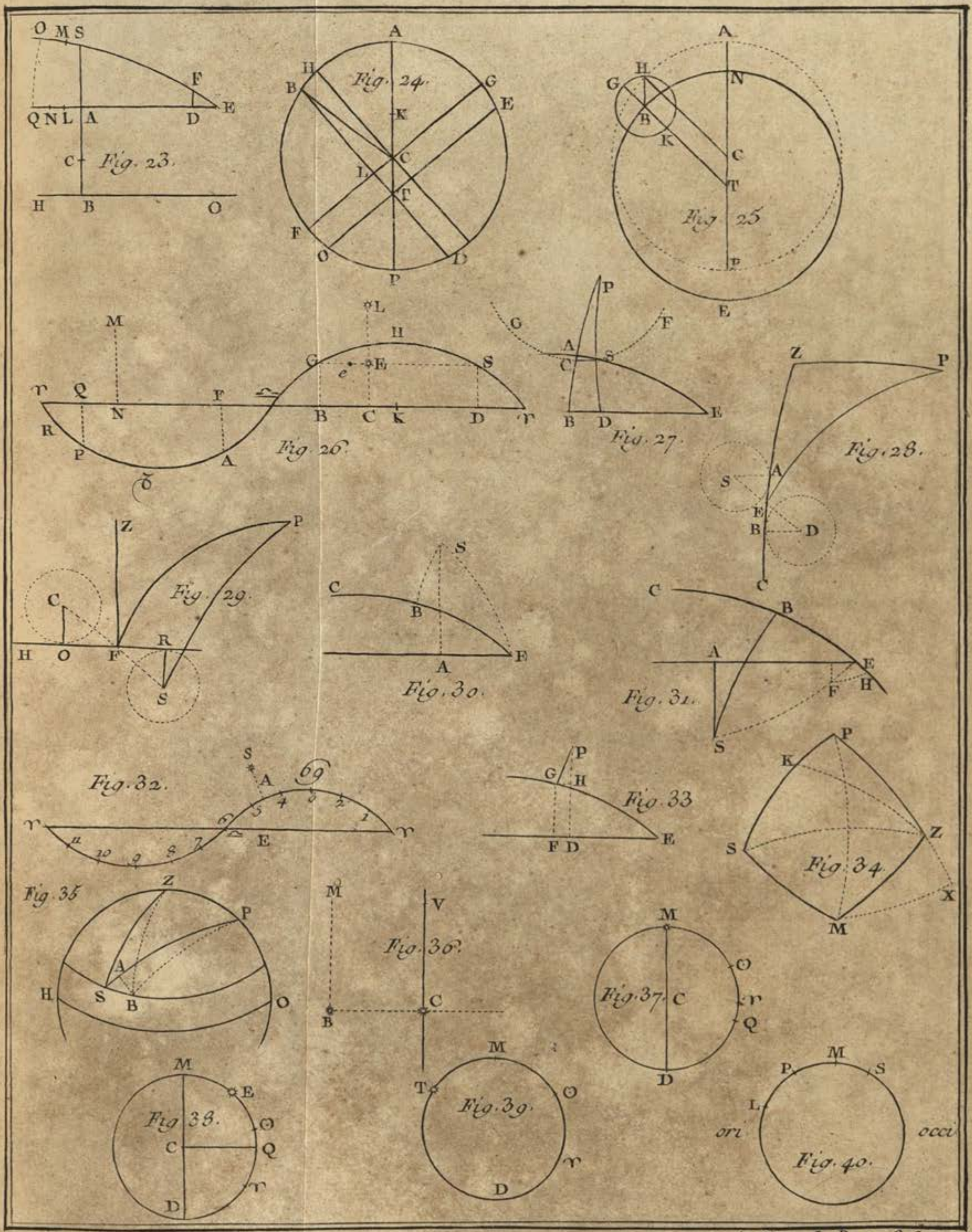


Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33
Fig. 34.
Fig. 35
Fig. 36.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
ori
occi
Fig. 40.

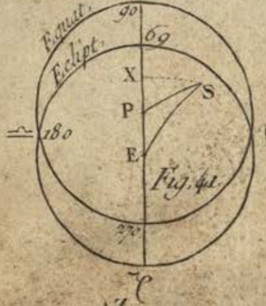


Fig. 41.

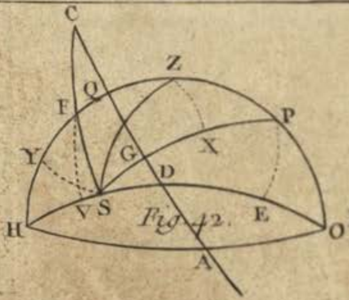


Fig. 42.

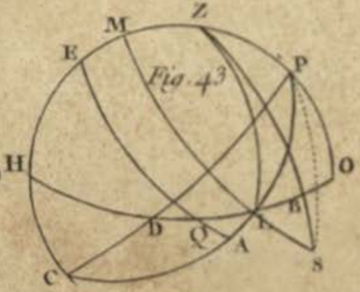


Fig. 43.

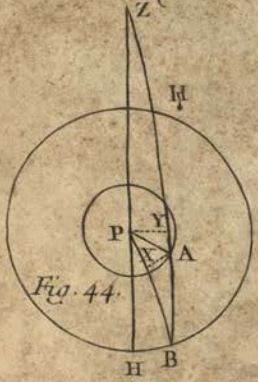


Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

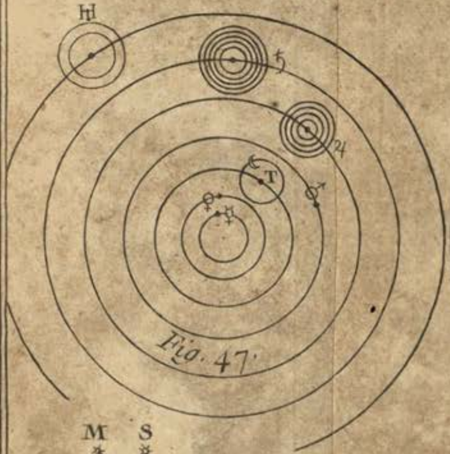


Fig. 47.

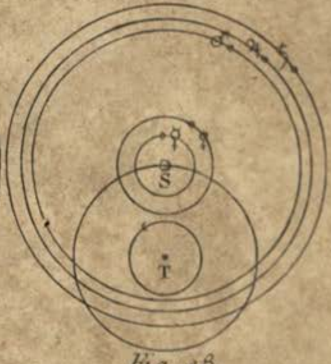


Fig. 48.

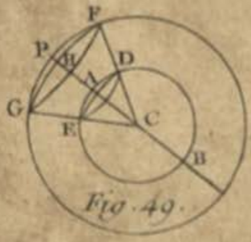


Fig. 49.

Fig. 50.

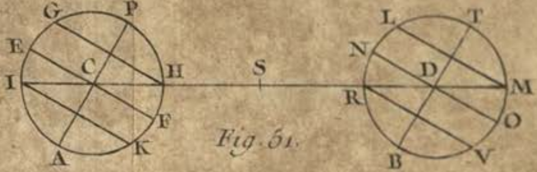


Fig. 51.

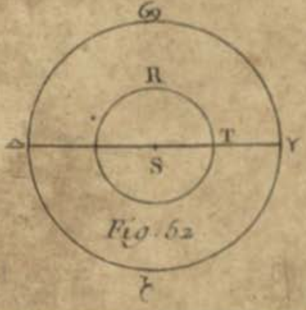


Fig. 52

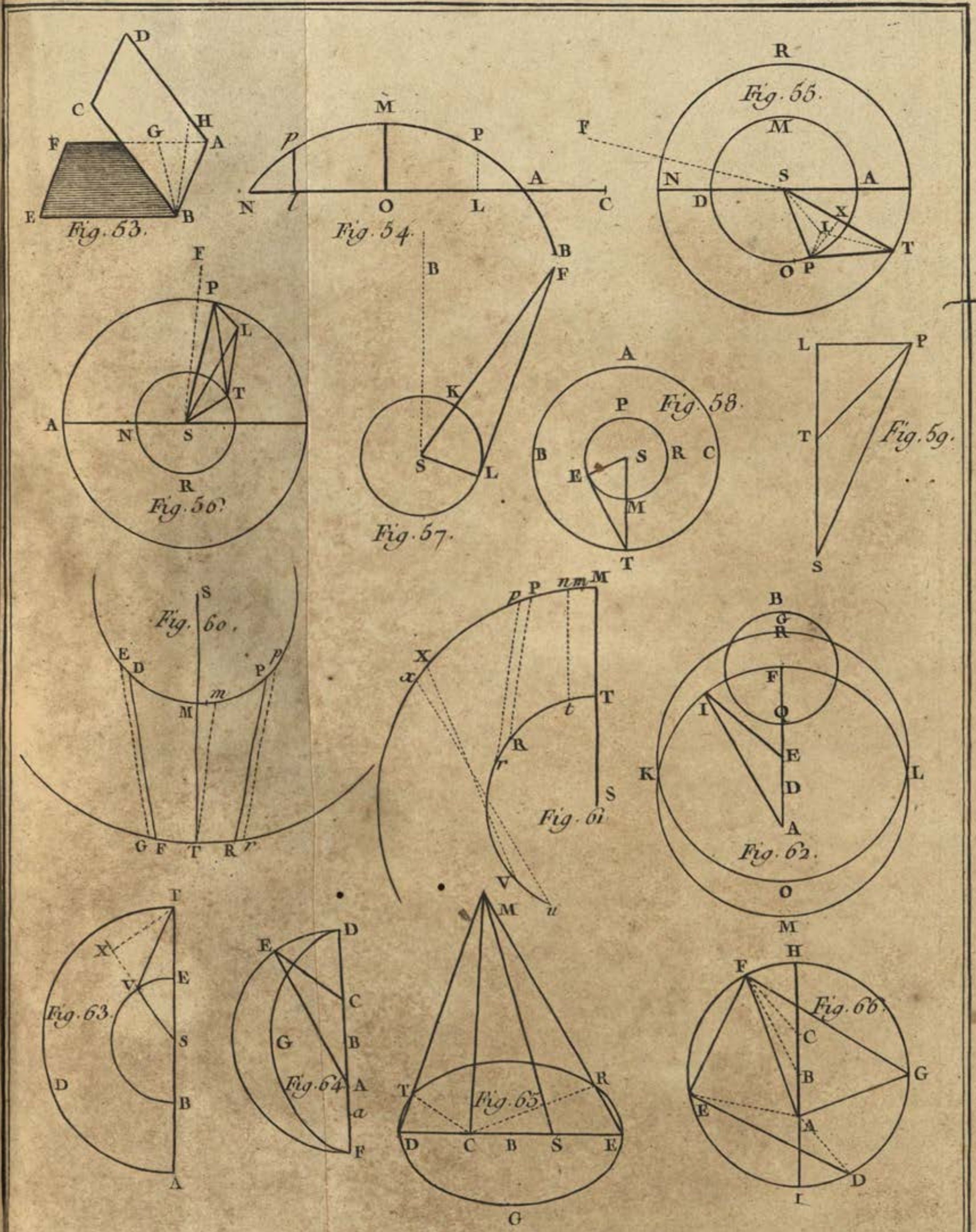


Fig. 53. Fig. 54. Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57. Fig. 58. Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61. Fig. 62. Fig. 63. Fig. 64. Fig. 65. Fig. 66.

00053257

Digitized with financial assistance from
Observer Research Foundation
on 17 May, 2019